PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA (T.M. DE EL EJIDO, ALMERÍA)



EMPRESA CONSULTORA

INATE, S.L.

MAYO 2024

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo nº 1.	Trabajos topográficos
Anejo nº 2.	Estudio geológico y geotécnico
Anejo nº 3.	Cálculos hidráulicos
Anejo nº 4.	Diseño de la conducción
Anejo nº 5.	Cálculos estructurales
Anejo nº 6.	Reportaje fotográfico
Anejo nº 7.	Estudio Ambiental
Anejo nº 8.	Justificación de precios
Anejo nº 9.	Estudio de Gestión de Residuos
Anejo nº 10.	Estudio de Seguridad y Salud
Anejo nº 11.	Plan de obra

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

4.1.- Mediciones
- 4.1.1 Mediciones auxiliares
- 4.1.2 Mediciones generales

4.2.- Cuadro de Precios
- 4.2.1.- Cuadro de Precios nº 1
- 4.2.2.- Cuadro de Precios nº 2

4.3.- Presupuesto
- 4.3.1.- Presupuesto por capítulos
- 4.3.2.- Presupuesto de Ejecución Material
- 4.3.3.- Presupuesto Base de Licitación

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERIA)

DOCUMENTO Nº 1

MEMORIA Y ANEJOS

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERIA)

MEMORIA

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERIA)

MEMORIA

Pág.

1. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL 1
2. OBJETO DEL PROYECTO 2
3. ESTUDIO DE SOLUCIONES Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 2
4. EMPLAZAMIENTO Y CONFIGURACIÓN DE LA SOLUCIÓN 4
5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 6
5.1. CASETA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE LA NUEVA TOMA 6
5.1.1. Línea de entrega a Arqueta de Rotura 8
5.2. RECINTO Y URBANIZACIÓN 8
5.3. INSTALACIONES ELÉCTRICAS 8
5.4. AUTOMATIZACION Y CONEXIÓN AL CONTROL CENTRALIZADO 9
6. ESTUDIOS BÁSICOS 10
6.1. TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA 10
6.2. ESTUDIO GEOLÓGICO, GEOTÉCNICO Y DE MATERIALES 10
6.3. ESTUDIOS AMBIENTALES 10
6.4. URBANISMO, PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO 11
7. ESTUDIOS DE PROYECTO 11
7.1. CÁLCULOS HIDRÁULICOS 11
7.2. DISEÑO DE LAS CONDUCCIONES 17
7.3. CÁLCULOS ESTRUCTURALES 17
7.4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 17
7.5. AUTORIZACIONES Y EXPROPIACIONES 17
7.6. REPOSICIONES Y SERVICIOS AFECTADOS 18
8. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES 18

9. MATERIALES Y CONTROL DE CALIDAD 18
10. ACCIONES SÍSMICAS 18
11. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS 19
12. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 19
13. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA 20
14. PLAN DE OBRA 20
15. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 20
16. REVISIÓN DE PRECIOS 20
17. OBRA COMPLETA 21
18. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO 21
19. PRESUPUESTOS 22
19.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 22
19.2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN 23
20. EQUIPO REDACTOR 23
21. CONCLUSIÓN 23

1. ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

La desaladora del Campo de Dalias, promovida por ACUAMED y operada por ACCIONA produce agua para uso agrícola y urbano de la comarca del Campo de Dalias (Almería). La planta, emplazada junto a la Pedanía de Balerma en el término municipal de El Ejido, tiene una capacidad de producción de 30 hm³/año.

Se compone actualmente de 6 bastidores con capacidad de 675 m³/h (siendo su capacidad diaria de 97.200 m³/día).

La producción de agua desalada se transfiere a un depósito de regulación de planta de pequeña capacidad (unos 5.000 m³), del que aspira la impulsión de agua producto de la desaladora del Campo de Dalias, bombeando el agua a un depósito de regulación/reserva de 25.000 m³, que ya sirve de cabecera de un sistema por gravedad de distribución de la desaladora del Campo de Dalias.

La conducción troncal de distribución de la desaladora del Campo de Dalias se concibió como una conducción telescópica por gravedad con una longitud total de unos 33 km de longitud con un depósito de cabecera de 15.000 m³ de capacidad con cota de solera 310 metros y 5 metros de carrera de agua. Dispone de una cámara de rotura de carga en un punto central de la conducción con cota de solera 258,5 metros y 4,5 metros de carrera de agua.

Dicha conducción dispone de varias derivaciones, o tomas, a lo largo de la conducción para dar servicio a los distintos usuarios, emplazándose en las arquetas de la conducción principal los elementos de regulación y control. Algunas de ellas se ejecutaron completamente, equipándose y conectándose a los usuarios en la obras de construcción de la desaladora.

Con la puesta en marcha de la infraestructura se ha comprobado la idoneidad por parte de la CCRR Sol Y Arena de acuerdo con la Junta Central de Usuarios del Acuífero del Poniente Almeriense (JCUAPA) de plantear una nueva toma de agua desalada para riego aproximadamente en el PK 8+870 de la conducción troncal de distribución, en el punto que cruza el Barranco de los Lobos ya que por dicha rambla discurre una tubería DN1000 proveniente del Canal de Benínar, que rompe carga en una arqueta de rotura rectangular (Cota de agua 137,5 metros) mediante un obturador y que se alimenta también con diversos pozos, emplazándose dicha arqueta junto a la traza de la conducción troncal de distribución e iniciándose en esta arqueta una red de transporte hacia las balsas de Carcauz de la Comunidad de Regantes Sol y Arena, perteneciente a la JCUAPA.

La CCRR de Sol y Arena toma agua desalada de la red de distribución de agua desalada en los embalses del Cañuelo, ubicados a la cota 129 m, desde los cuales puede alimentar los embalses de Carcauz (108,50).

La importancia estratégica del agua desalada en la garantía del suministro, aconseja a la CCRR Sol y Arena (y en consecuencia a la JCUAPA) de disponer de otra toma alternativa a la actual que pueda en un momento determinado relevar o suplementar la toma actual, ante incapacidad temporal de otras tomas por labores de mantenimiento, averías en la distribución, o ampliaciones futuras; y por consiguiente asegurar que la JCUAPA va a consumir el agua pactada en ese momento con ACUAMED.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto es la definición completa de las obras a nivel de Proyecto de Construcción.

El objetivo de la actuación es la implantación de una nueva toma en la conducción troncal de distribución de la desaladora del campo de Dalias en el PK 8+870, para la CCRR Sol Y Arena.

En resumen las obras objeto de este proyecto son:

Nueva Caseta de control y regulación "Toma Barranco de Los Lobos", emplazada en el PK 8+870, y de dimensiones exteriores 14,8x4,8 metros, en dos niveles, el inferior para la valvulería y el superior para los cuadros eléctricos y automatismos. En la línea de la tubería existente de DN900 se dispondrá de una válvula de corte motorizada DN900 y una derivación en T para la nueva toma aguas arriba de la válvula, así como un bypass DN150 y ventosas de 2". La unión a la tubería de acero actual se realizará mediante la colocación de bridas en la misma. En la nueva línea de toma se dispondrán los siguientes equipos:

- Válvula de mariposa motorizada DN400 PN25 con su correspondiente carrete de desmontaje.
- Junta de Protección catódica DN400 PN25.
- Filtro Cazapiedras de Bajas pérdidas DN400 PN25.
- Reducción a DN300.
- 2 válvulas hidráulicas reductoras de presión DN300 PN25 y PN16 con carrete de desmontaje intermedio.
- Válvula de regulación multiorificio DN300 PN16 con su correspondiente carrete de desmontaje.
- Caudalimetro electromagnético MAG5100 DN300 PN16 con su correspondiente carrete de desmontaje.
- Caudalimetro electromagnético MAG8000 DN300 PN16 con su correspondiente carrete de desmontaje.
- Ampliación a DN400 y Válvula de mariposa motorizada DN400 PN16.

Para emplazar la caseta se adecuará la parcela disponible y se protegerá de las posibles avenidas de agua de la rambla de Los Lobos.

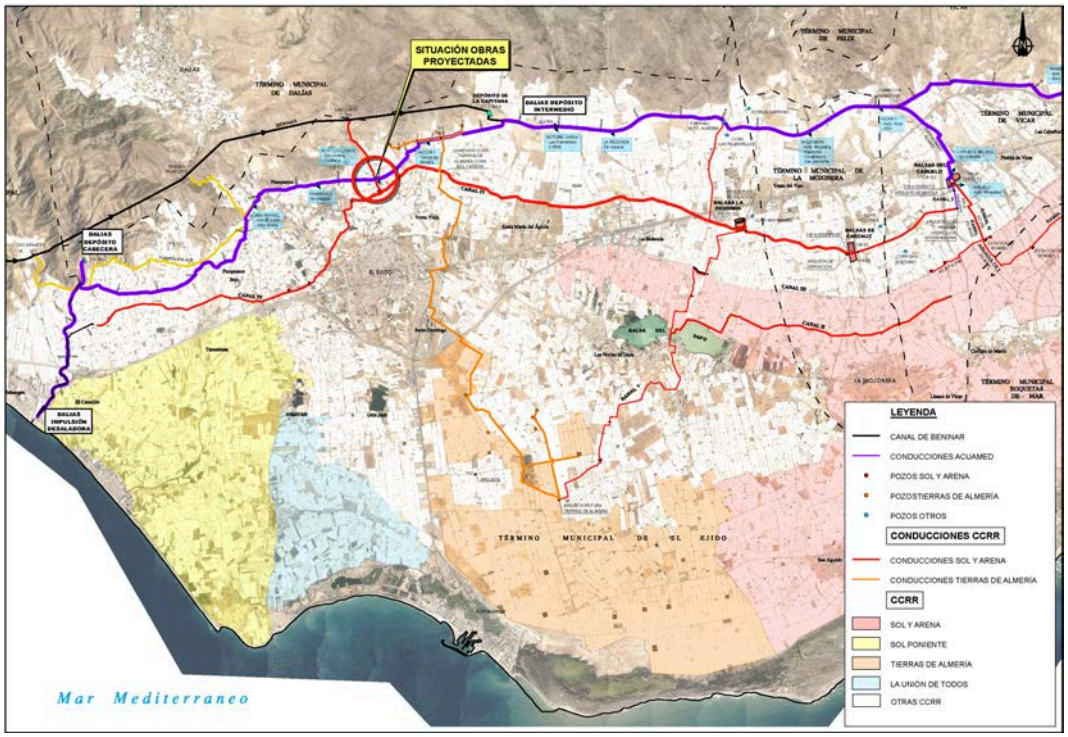
Obras de electricidad y automatismo, consistentes en una acometida en baja tensión y la electrificación de la caseta. Se implantarán unos sistemas de automatismo y telecontrol que se integrarán en el sistema de control de la desaladora y de la CCRR Sol y Arena.

Obras de reposiciones de servicios y adecuación ambiental, consistentes en la reposición de los servicios e instalaciones que se verán afectadas por las obras, así como la adecuación de la superficie afectada y una serie de medidas ambientales para minimizar la afección por las obras.

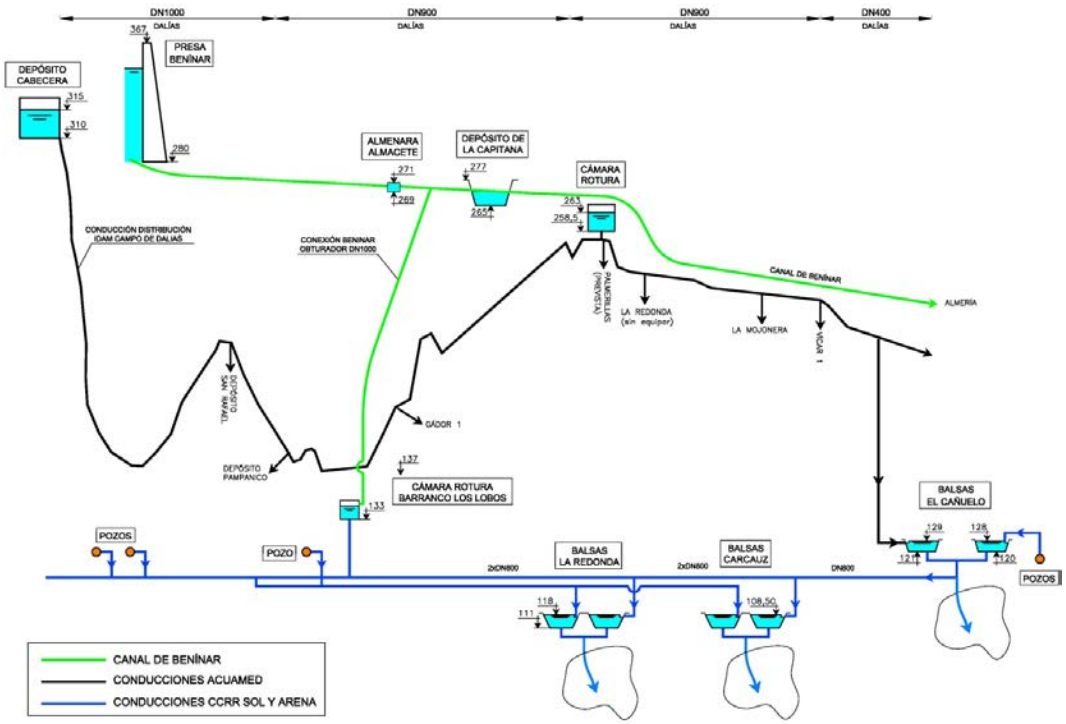
3. ESTUDIO DE SOLUCIONES Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La situación de diseño presenta las siguientes condiciones de partida:

La instalación existente con la red de distribución de la desaladora del Campo de Dalias, el Canal de Benínar y la Red troncal de transporte de Sol y Arena es la siguiente:



A continuación se expone el esquema de la situación existente y las cotas de los principales depósitos y Balsas:



Como se observa, actualmente el agua desalada se entrega a Sol y Arena en la zona final de la conducción de distribución de la IDAM del Campo de Dalias, siendo viable entregar a infraestructuras de transporte de la CCRR Sol y Arena en cabeza de su sistema de transporte original.

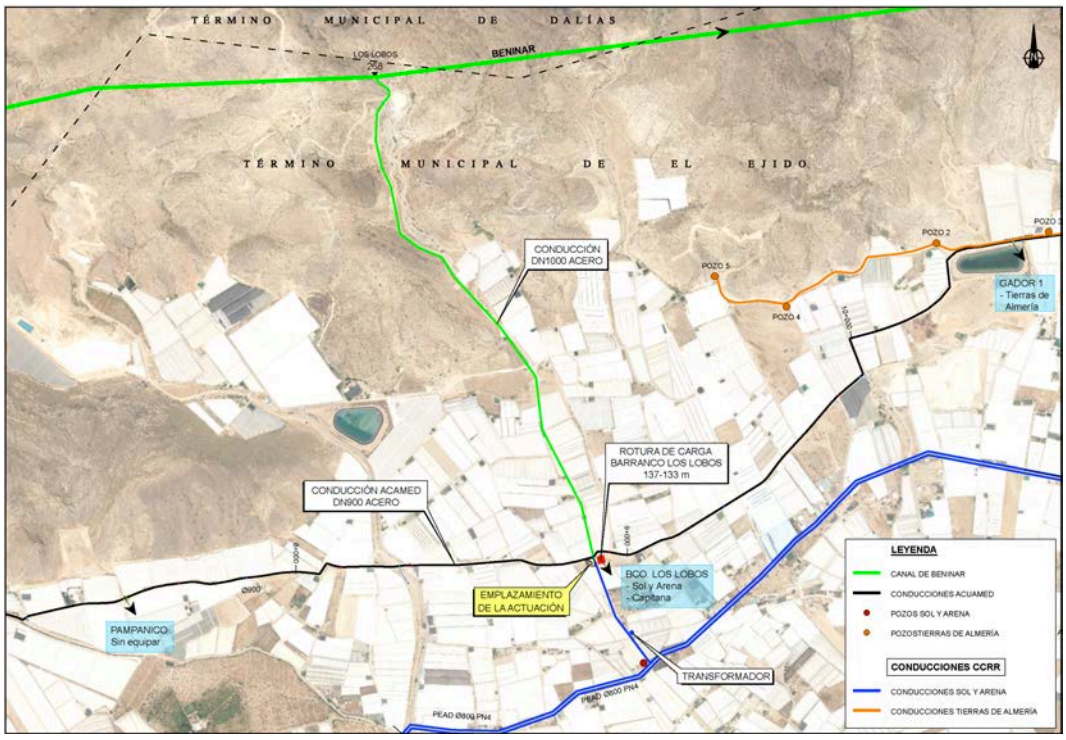
El destino previsto para el agua que se pretende derivar en la nueva instalación de toma sería la arqueta de rotura la cabecera de la red en alta de la CCRR Sol y Arena existente del Barranco de los Lobos.

La nueva toma prevista de agua desalada para este emplazamiento se planteará para **un caudal de operación habitual de 35 l/s**, pero su diseño permitiría en condiciones excepcionales que el caudal máximo con el que se pueda operar sea de 210 l/s.

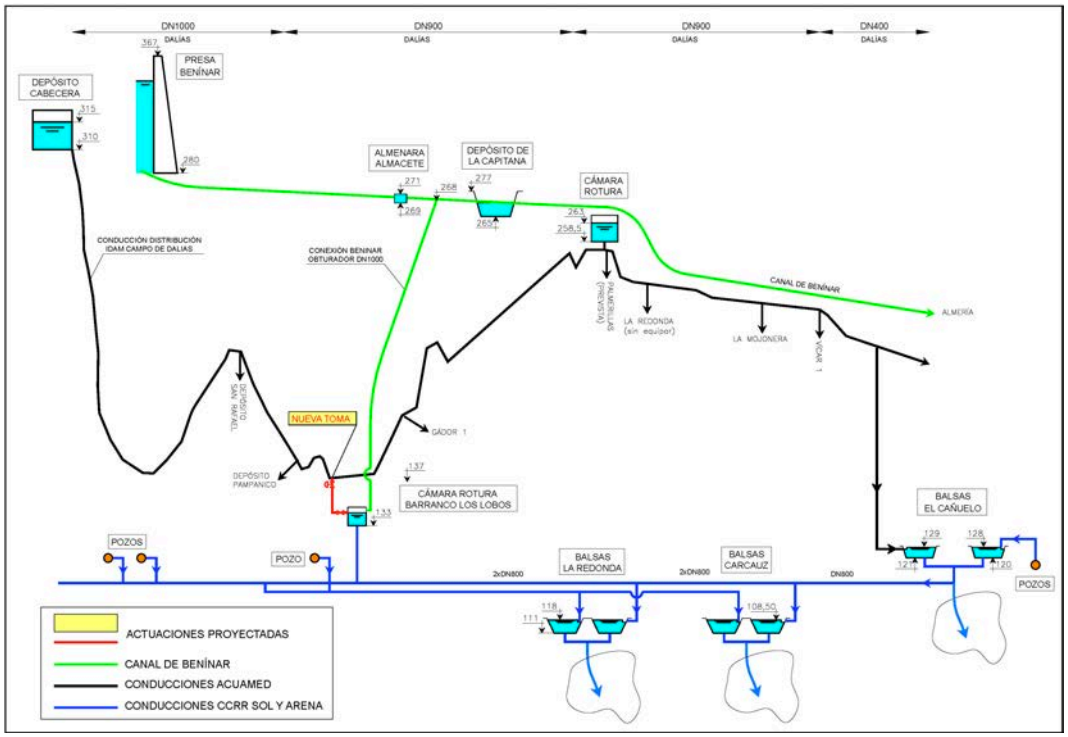
Inyectar el agua en la cabecera del sistema de transporte de la CCRR Sol y Arena implica meter en el nuevo recurso desalado en el Canal del IV, que lo conforman 2 tuberías de DN800, al que acometen numerosos pozos de distinta conductividad para conformar la mezcla de agua que se desee, y que terminan en las balsas de regulación de la CCRR, disponiendo por tanto de su capacidad de almacenamiento, en concreto las balsas de La Redonda, Carcauz y Cañuelo. Esto permite garantizar que las instalaciones receptoras son capaces de absorber en continuo los caudales máximos que se plantean.

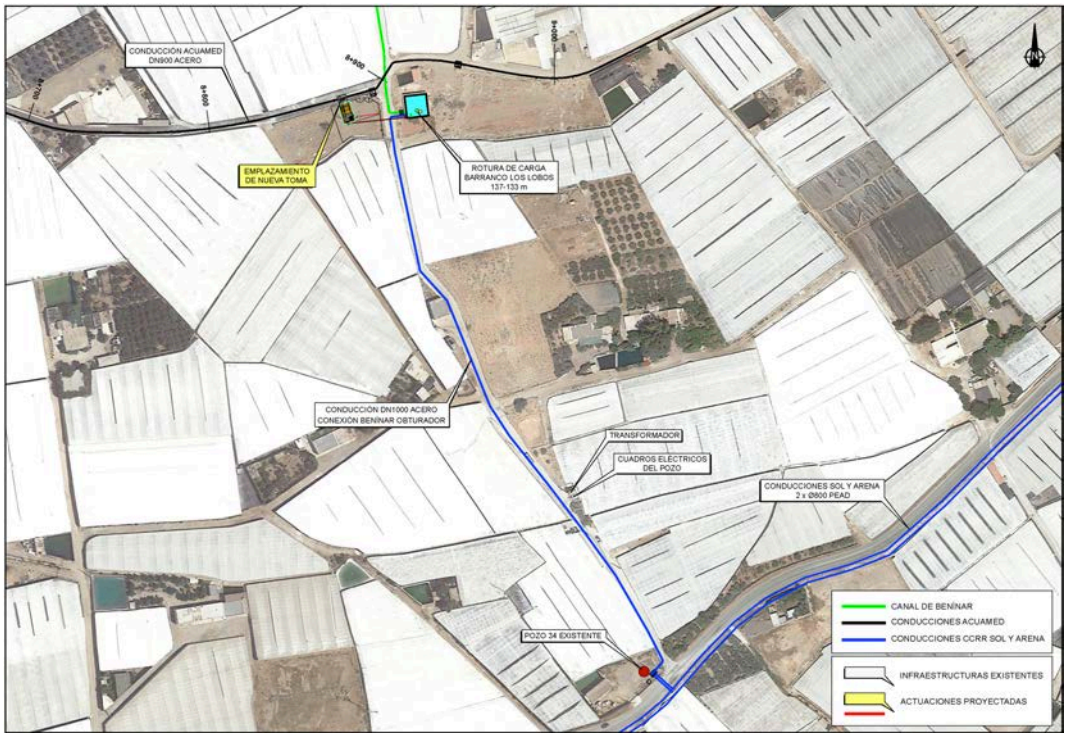
4. EMPLAZAMIENTO Y CONFIGURACIÓN DE LA SOLUCIÓN

Las actuaciones proyectadas se localizan en el término municipal de El Ejido. En las imágenes siguientes se observa la situación de las obras y un detalle del emplazamiento de la actuación y las infraestructuras más cercanas.



A continuación se expone el esquema de la situación proyectada, así como las nuevas infraestructuras proyectadas:





5. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las infraestructuras proyectadas corresponden a las siguientes actuaciones:

- Caseta de control y regulación de la nueva toma del Barranco de Los Lobos
    - Línea de entrega a Arqueta de Rotura
- Instalaciones eléctricas de la arqueta-caseta
- Automatismo y telecontrol.

Las obras discurren íntegramente por el término municipal de El Ejido.

5.1. CASETA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE LA NUEVA TOMA

Se ha proyectado un edificio (arqueta-caseta) emplazado en el PK 8+870 de la conducción de Acero Helicosoldado DN900 de Acuamed, de dimensiones exteriores 14,8x4,8 metros, en dos niveles, el inferior para la valvulería y el superior para los cuadros eléctricos, automatismos y acceso. Una pequeña parte de la arqueta estará ubicada bajo el camino por el que discurre la tubería de ACUAMED y el resto estará ubicado en la parcela contigua al camino.

El edificio está formado por un foso principal rectangular de dimensiones interiores de 14,2x4,0 m en planta y 2,8 m de profundidad en la parte bajo el camino y 4 metros en el resto de la arqueta. El foso soporta por un lado un forjado en rasante bajo un camino de servicio con dimensiones en planta de 4,8x4,2 m, y por el otro lado los muros se alzan 0,75 m más sobre la cota superior del anterior y soporta un forjado con un registro de acceso y una estructura de cubierta para crear un acceso con dimensiones interiores en planta de 3,2x4,2 m y una altura de 2,5 m.

La estructura es de hormigón armado in situ excepto los forjados, y está formada por una losa de cimentación de 30 cm de espesor de la que arrancan en su perímetro muros de igual espesor hasta el forjado de rasante que está compuesto una parte por un forjado formado por placa alveolar pretensada de 40+5cm y ya fuera del camino por un forjado de losa maciza para poder albergar un registro compuesto por muretes y tapa y forjado formado por placa alveolar pretensada de 20+5cm. Para llegar al forjado de acceso se recrecen los muros con igual espesor y se añade otro para cerrar el recinto, de su coronación nacen cuatro pilares de 30x30cm que soportan vigas principales en “L” de dimensiones 30x30cm en primera fase y de 20x15cm en segunda fase de hormigonado que soportan las placas alveolares pretensadas de la cubierta de 15+5cm.

El registro, de dimensiones interiores 1,9x1,4 m, se ha ideado para permitir la extracción de los equipos del interior de la toma, en caso de ser necesario. El hueco tiene la anchura suficiente para permitir la introducción de una grúa móvil manual de pequeño tamaño que permita el desmontaje con seguridad de los elementos y su acercamiento al hueco, desde donde se extraerá mediante un camión grúa.

En la cimentación y en la zona de colocación de los apoyos-anclaje de la tubería se ha dispuesto un recrecido de 6x3 m en planta y 70 cm de espesor. Igualmente en el exterior del foso y adosado al lateral que queda bajo el camino se ha dispuesto un anclaje de hormigón armado de 4,8x0,7x1,0 m.

En el foso se dispondrá la línea de la tubería existente de DN900, en acero inoxidable, que tendrá una válvula de corte motorizada DN900 PN25 de la marca AVK, tipo mariposa centrada y embridada con

motor tipo DREHMO MATIC C003 (con transmisor electrónico de posición 4-20mA) y una derivación en T para la nueva toma aguas arriba de la válvula, así como un bypass DN150 (con válvula de compuerta y carrete de desmontaje PN25) y ventosas de 2" con válvulas de compuerta DN50, todo PN25. La unión a la tubería de acero actual se realizará mediante la colocación de bridas en la misma. En la nueva línea de toma se dispondrán los siguientes equipos:

- Pieza de calderería en T DN900-DN400, de entronque con la conducción de distribución de la IDAM de Dalias.
- Tramo recto de calderería DN400 de acero galvanizada, embridada, de 0,5 metros de longitud. Dispondrá de derivación DN50 con válvula de compuerta DN50 PN25 y niples de ¾" para transmisor de presión.
- Válvula de mariposa motorizada DN400 PN25 de la marca AVK, tipo mariposa centrada y embridada con motor tipo DREHMO MATIC C003 (con transmisor electrónico de posición 4-20mA).
- Carrete de desmontaje DN400 PN25.
- Junta aislante de protección catódica DN400 PN25.
- Filtro cazapiedras DN400 PN25, de paso Recto y de bajas pérdidas.
- Reducción 400-300 de acero galvanizado.
- Válvula reductora de presión hidráulica DN300 PN25.
- Carrete de desmontaje DN300 PN25.
- Tramo recto de calderería DN300 de acero galvanizada, embridada, de 0,6 metros de longitud. Dispondrá de derivación DN50 con válvula de compuerta DN50 PN16 y niples de ¾" para transmisor de presión.
- Válvula reductora de presión hidráulica DN300 PN16.
- Tramo recto de calderería DN300 de acero galvanizada, embridada, de 0,9 metros de longitud. Dispondrá de derivación DN50 con válvula de compuerta DN50 PN16 y niples de ¾" para transmisor de presión.
- Válvula de regulación de caudal tipo multichorro accionada eléctricamente presión DN300 PN16. Su automatismo deberá estar enlazada a un caudalímetro. Se propone una válvula Multinar o similar con placas en acero inoxidable
- Carrete de desmontaje DN300 PN16.
- Tramo recto de calderería DN300 de acero galvanizada, embridada, de 1,15 metros de longitud.
- Caudalímetro electromagnético DN300 PN16. Marca Siemens MAG 5100 W o similar.
- Carrete de desmontaje DN300 PN16.
- Tramo recto de calderería DN300 de acero galvanizada, embridada, de 0,9 metros de longitud.
- Caudalímetro electromagnético DN300 PN16. Marca Siemens MAG 8000 o similar.
- Carrete de desmontaje DN300 PN16.
- Ampliación 300-400 de acero galvanizado.
- Válvula de mariposa motorizada DN400 PN16 de la marca AVK, tipo mariposa centrada y embridada con motor tipo DREHMO MATIC C003 (con transmisor electrónico de posición 4-20mA).

Tras la válvula final se ejecutará un desagüe DN100 que verterá a un pozo de registro en el exterior de la caseta (con válvula antirretorno) que luego verterá al exterior a través de una tubería DN200 acabada también en una válvula de clapeta del mismo diámetro.

Los colectores se anclarán mediante 1 apoyo de acero (en la conducción DN900) y 4 apoyos de hormigón (en la línea de regulación). El apoyo de acero estará formado por un perfil HEB-300 soldado al tubo y anclado al muro mediante pernos y placa de anclaje. Los apoyos de hormigón armado tendrán la función de ayuda en el sostenimiento del conjunto y dispondrán de una abrazadera metálica anclada al apoyo por varillas roscadas.

Para el descenso al foso se instalará una escalera de caracol de 4,0 metros de altura a la que se accederá desde el forjado de tramex a colocar en el hueco de la caseta superior. El cerramiento exterior de la caseta será de fábrica de bloques prefabricados de hormigón, fijados con mortero hidrófugo del mismo color. Se terminarán las paredes con un enfoscado y enlucido de mortero y una pintura del mismo color que el resto de tomas similares de la conducción de Acuamed. La caseta se terminará con un bordillo y una acera perimetral. El acceso al interior de la caseta se realizará a través de una puerta simple de 1,0x2,1 metros ubicada en el lateral este del edificio. La caseta se ventilará a través de rejillas que se colocarán en tres alzados, quedando sin rejillas el alzado en el que se colocarán, interiormente, los cuadros eléctricos y de automatismo.

5.1.1. Línea de entrega a Arqueta de Rotura

La línea de entrega a la Arqueta de Rotura se inicia en la nueva caseta de regulación y control y finaliza en la Arqueta de Rotura.

La conducción DN400 se prolonga, en fundición dúctil, tras salir de la caseta a lo largo de 34 metros hasta la arqueta de rotura de carga. La conexión se realiza mediante una pieza especial de calderería de acero galvanizado en cuello de cisne y con apoyo abrazadera en la cumbre del muro de la arqueta existente.

5.2. RECINTO Y URBANIZACIÓN

La actuación incluirá la urbanización de la parcela de ubicación de la arqueta-caseta de toma. Se dispondrá un nuevo vallado completo sobre muro de hormigón armado de altura variable y 1 entrada de acceso, mediante el arreglo del firme actual con zahorra artificial y solera de hormigón de 15 cm de espesor.

Asimismo, en la zona de camino asfaltado que discurre entre la nueva parcela de la arqueta-caseta de toma y la arqueta de rotura, y por la cual se instalarán las tuberías mencionadas en los apartados anteriores, se realizará una reposición de todos los servicios afectados en especial el aglomerado.

5.3. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

La nueva caseta de toma se electrificará mediante una nueva red de baja tensión aérea que derivará del apoyo existente situado en las coordenada UTM ETRS89 X:516463 Y:4072167 (37251\TR1\01\02), indicado por la Cía. Suministradora E-Distribución.

Se ha previsto una potencia instalada de 6,1 kW.

En la parte superior de la caseta, sobre el tramex y adosados a las paredes, se instalarán los armarios y cuadros eléctricos (y de automatismo) necesarios.

El interior de la arqueta-caseta se electrificará y se instalarán luminarias fluorescentes estancas de 2x36 W, 2 luminarias de emergencia estanca de 120 Lm, interruptores y tomas de fuerzas estancas tipo Schuko. También se instalará un sistema de seguridad anti-intrusión.

5.4. AUTOMATIZACION Y CONEXIÓN AL CONTROL CENTRALIZADO

La instrumentación, automatización e integración en el SCADA general de la planta desaladora se ha proyectado con el mismo sistema y características técnicas implementadas en el resto de la instalación, para una supervisión conjunta de la explotación. Las funcionalidades de las instalaciones serán análogas a las del resto de tomas de la conducción, de forma que la toma tenga las secuencias habituales de funcionamiento, que serán:

- Programación de la nueva secuencia de entrega, esta consiste en lo siguiente:
  - o Apertura de válvulas de mariposa motorizadas (más cercana a la conducción principal)
  - o Apertura de válvula de mariposa motorizada (aguas abajo de la válvula de regulación)
  - o Inicio de regulación con la válvula de regulación al set-point definido como caudal de suministro.
- Secuencia de parada:
  - o Regulación con válvula de regulación de caudal hasta caudal cero (0). Reseñar que la válvula seleccionada no es estanca, por lo que deberá contemplarse una tolerancia para este caudal 0.
  - o Cierre de válvula de mariposa motorizada aguas abajo de la válvula de regulación
  - o Cierre de válvulas de mariposa motorizadas aguas arriba de la válvula de regulación, opcional (Tiene que existir una pestaña que indique si se quiere que se cierre la válvula de mariposa).

Se incluirán las protecciones de automatización análogas al resto de tomas (seguridades por niveles en arqueta, fallo de válvulas, etc,...)

Las obras de automatización de la nueva toma consisten en lo siguiente:

- Implementación de nuevo cuadro de control con los módulos de señal necesarios en base a las señales a implementar.
- Cableado de señales desde los equipos al cuadro de control.
- Programación de la secuencia de entrega y de parada.
- Implementar las señales de caudalímetros, pulsos del contador, transmisores de presión y de nivel.
- Integración en el SCADA de la planta desaladora de las nuevas instalaciones.
- Puesta en marcha de las nuevas instalaciones.

6. ESTUDIOS BÁSICOS

6.1. TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA

Para la realización de la cartografía base del proyecto se ha realizado un levantamiento taquimétrico y un vuelo fotogramétrico mediante dron.

El levantamiento taquimétrico se realizó el día 01/02/2021, tomándose un total de 221 puntos.

Se ha realizado una ortofotografía y nube de puntos mediante dron el día 25/05/2020 con un total de 5 puntos de apoyo. Se ha obtenido con una resolución de 1pixel cada 2,5cm abarcando 9 hectáreas.

El sistema de coordenadas utilizado, tanto en la cartografía como para la redacción del proyecto, ha sido el sistema de referencia geodésico oficial en España (RD 1071/2007).

- Datum: ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989)
- Proyección: UTM (Universal Transversal Mercator)
- Modelo geoidal: EGM08-REDNAP (Referencia de cotas)

Los trabajos realizados quedan recogidos en el anejo nº1 de “Trabajos topográficos”.

6.2. ESTUDIO GEOLÓGICO, GEOTÉCNICO Y DE MATERIALES

En el estudio geológico realizado e incluido en el anejo nº2 de “Estudio Geológico y Geotécnico” se ha estudiado la zona en la que se ubican las obras.

El terreno de cimentación deberá de contrastarse con algún ensayo de campo y laboratorio para corroborar los datos de partida del cálculo de los elementos estructurales para su validación y de forma previa a su construcción.

Se identifican las siguientes unidades geotécnicas:

- U.G. nº1. Relleno antrópico: con un espesor desde 0 hasta del orden de 2m.
- U.G. nº2. Gravas arenas y limos: con espesores esperables de 5 a 10m.

En todos los casos se considera que el apoyo se realice en la U.G. nº 2 que es una unidad de elevada capacidad portante y baja compresibilidad, si bien este aspecto se corroborará con los pertinentes ensayos a realizar.

6.3. ESTUDIOS AMBIENTALES

Las obras previstas en este proyecto no afectan de forma directa ni indirecta a ningún espacio de la red Natura 2000 ni están incluidos en ninguno de los supuestos mostrados en el Anexo I o II de la ley 21/2013 de 9 de diciembre de evaluación ambiental de ámbito estatal y por tanto no es de aplicación el trámite reglado de Evaluación de Impacto Ambiental.

En lo referente a la normativa autonómica, según el anexo III Categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental del Decreto-Ley 5/2014, de 22 de abril, en donde se relacionan, de forma pormenorizada y vigente, las actuaciones que deben someterse a algún tipo de procedimiento de prevención ambiental, y establecidas la tipología y características de los

elementos proyectados (1 arqueta-caseta de toma y la conducción de derivación asociada), se concluye que no se requiere trámite de prevención y control ambiental de ningún tipo (Calificación ambiental, Autorización Ambiental Unificada, Autorización Ambiental Integral o, Evaluación Ambiental).

En el anejo nº 7 de Estudio Ambiental se justifica lo anterior y además se hace un análisis del impacto medioambiental que puede provocar la ejecución de las obras, adoptándose unas medidas preventivas y correctoras que pueden atenuarlos. A modo de resumen se puede indicar que no se producirán impactos ambientales relevantes, y los que se produzcan serán de muy baja intensidad.

La mayoría de los impactos cesarán cuando termine la fase de construcción, ya que en la fase de funcionamiento, la conducción y sus accesorios no producirán ningún efecto negativo sobre el entorno.

Con el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras previstas, se minimizarán en gran medida todos los impactos generados.

Las medidas principales van encaminadas a atenuar emisión de polvo, limitar el ruido, evitar alteración del suelo, respeto de flora y fauna y tratamiento adecuado de residuos.

Para garantizar el cumplimiento de las medidas anteriores se establece en la ejecución de las obras un programa de vigilancia ambiental, mediante el cual se realizará una vigilancia detallada en la ejecución de las obras de acuerdo con lo especificado en el anejo nº 7 de Estudio Ambiental.

6.4. URBANISMO, PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

El emplazamiento de la toma y el trazado de las conducciones se han proyectado de forma compatible con el planeamiento municipal. El trazado de la tubería discurre por el lecho de la rambla Barranco del Pastor, y la toma se ha proyectado en terrenos que son propiedad de la CCRR Sol y Arena, y fuera de la zona de servidumbre de la citada rambla

Con relación a la afección al patrimonio, las obras no afectan a ningún bien del patrimonio histórico-cultural ni atraviesan ninguna área de protección arqueológica.

7. ESTUDIOS DE PROYECTO

7.1. CÁLCULOS HIDRÁULICOS

Los cálculos de comprobación de la viabilidad hidráulica se realizan en 2 vertientes:

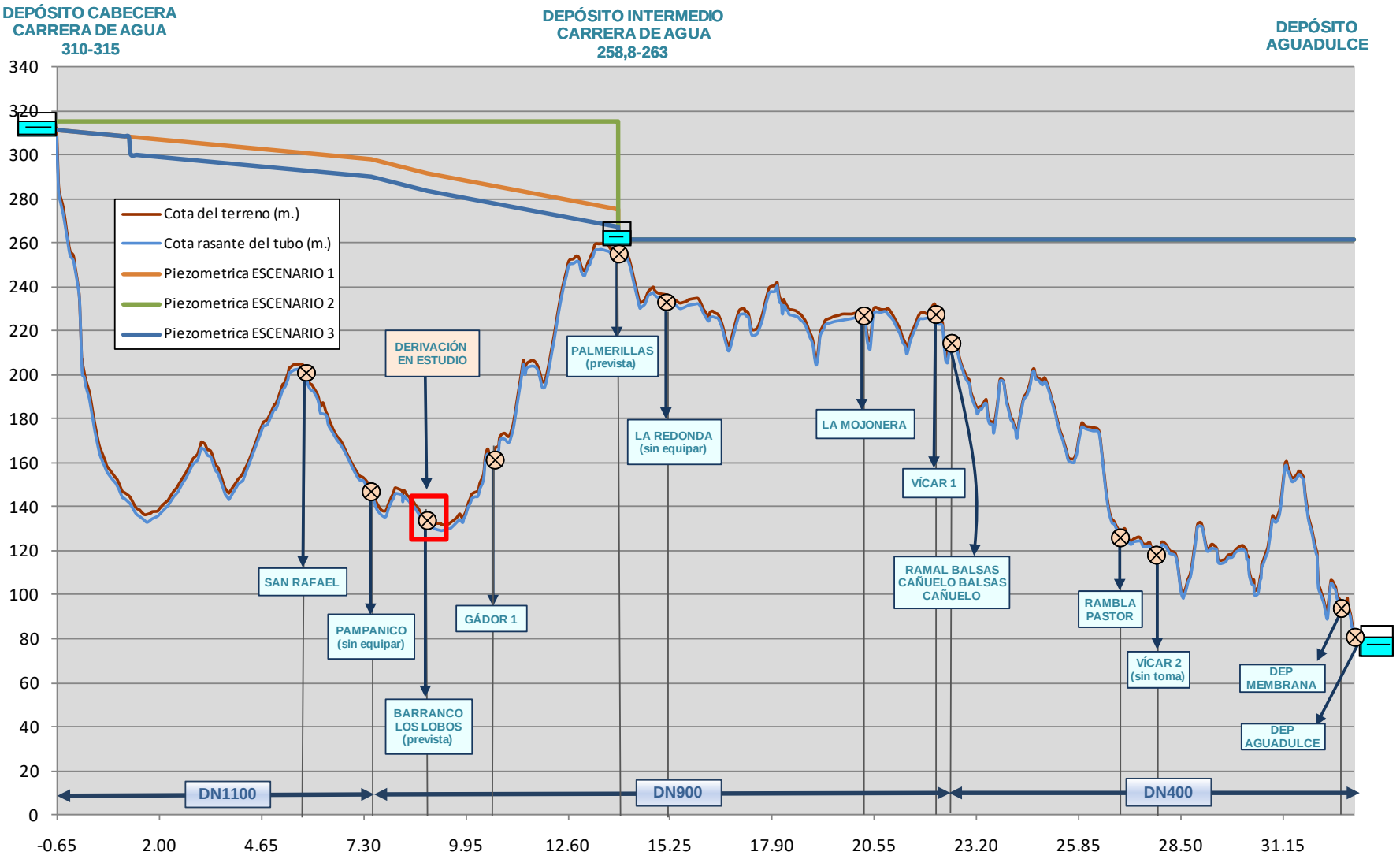
- Análisis de la presión disponible en la toma en diversas hipótesis de funcionamiento de la conducción troncal de distribución de la IDAM del Campo de Dalias.
- Comprobación de la línea de regulación a implantar en la nueva toma y comprobación de los equipos a instalar

COMPROBACIÓN HIDRÁULICA EN LA CONDUCCIÓN DISTRIBUCIÓN

A continuación se muestra el perfil piezométrico de la conducción en 3 escenarios:

- Escenario 1: La hipótesis crítica de cara a cavitación: Se considera caudal nulo en la conducción. La piezométrica disponible en la nueva toma será la 315 metros.
- Escenario 2: La hipótesis crítica de funcionamiento actual con los caudales máximos hasta la nueva toma. La piezométrica disponible en la toma del Barranco de los Lobos será la 291,4 metros.
- Escenario 3: La hipótesis crítica de funcionamiento futura con una balsa de regulación intermedia. La piezométrica disponible en la toma del Barranco de los Lobos será la 283,5 metros.

PERFIL PIEZOMÉTRICO DE LA CONDUCCIÓN DISTRIBUCIÓN IDAM CAMPO DE DALÍAS



COMPROBACIÓN HIDRÁULICA DE LA LÍNEA DE REGULACIÓN

LINEA DE ACUAMED Y LINEA BENÍNAR

La toma se realizará en el PK 8+870 en la tubería principal DN900, a la que se le realizará una derivación en DN400 para el caudal máximo excepcional de 210 l/s. Esto supone:

- Una velocidad de 1,67 m/s en las válvulas de mariposa y filtro DN400 (velocidad compatible).
- Una velocidad de 2,97 m/s en las válvulas de regulación DN300 (velocidad compatible).

El caudal mínimo de operación será de 35 l/s, siendo la velocidad en los elementos de medida (caudalimetro y contador DN300) de 0,5 m/s.

La rasante de la tubería en el punto donde se realizará la conexión es la 132,06 metros y las válvulas de regulación se emplazan a la cota 132,56 metros, siendo las piezométricas y presiones disponibles en el inicio de la regulación las siguientes:

- Presión máxima: Con caudal nulo en el sistema→ Piezométrica 315 metros→ Presión 182,4 mca=17,8 bar
- Presión habitual → Piezométrica 291,4 metros→ Presión 159 mca=15,6 bar
- Presión máxima: Con caudal máximo en el sistema y situación futura → Piezométrica 283,5→ Presión 151 mca=14,8 bar.

La descarga se realizará en la arqueta de rotura de forma directa, descargando a la cota 137,58 metros, por lo que se dispondrá de una contrapresión de unos 5 mca.

La línea de regulación (con cota 132 metros) tendrá una Piezométrica de entrada variable entre 283,5 y 315 metros y su piezométrica de salida será fija al entregar a la Arqueta de Rotura (137,58 metros),

Hidráulicamente la línea de regulación presentará 3 saltos:

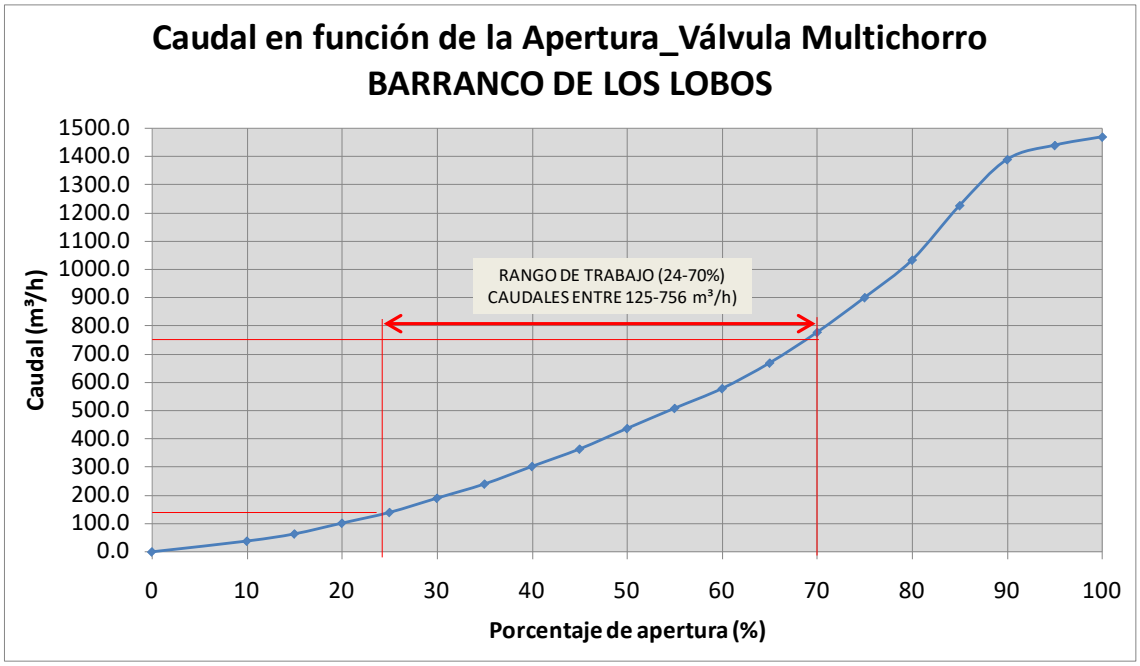
- Un primer salto con válvula reductora hidráulica que partiendo de una presión variable de entrada entre 151 y 182,5 mca, dejará a la salida una presión fija de 70 mca, independientemente del caudal.
- Un segundo salto con válvula reductora hidráulica que partiendo de una presión fija de entrada de 70 mca dejará a la salida un presión fija de 25 mca, independientemente del caudal
- Un tercer salto con válvula eléctrica multiorificio que tendrá una presión de entrada de 25 mca y una presión de salida del orden de los 5 mca (variable en función del caudal)

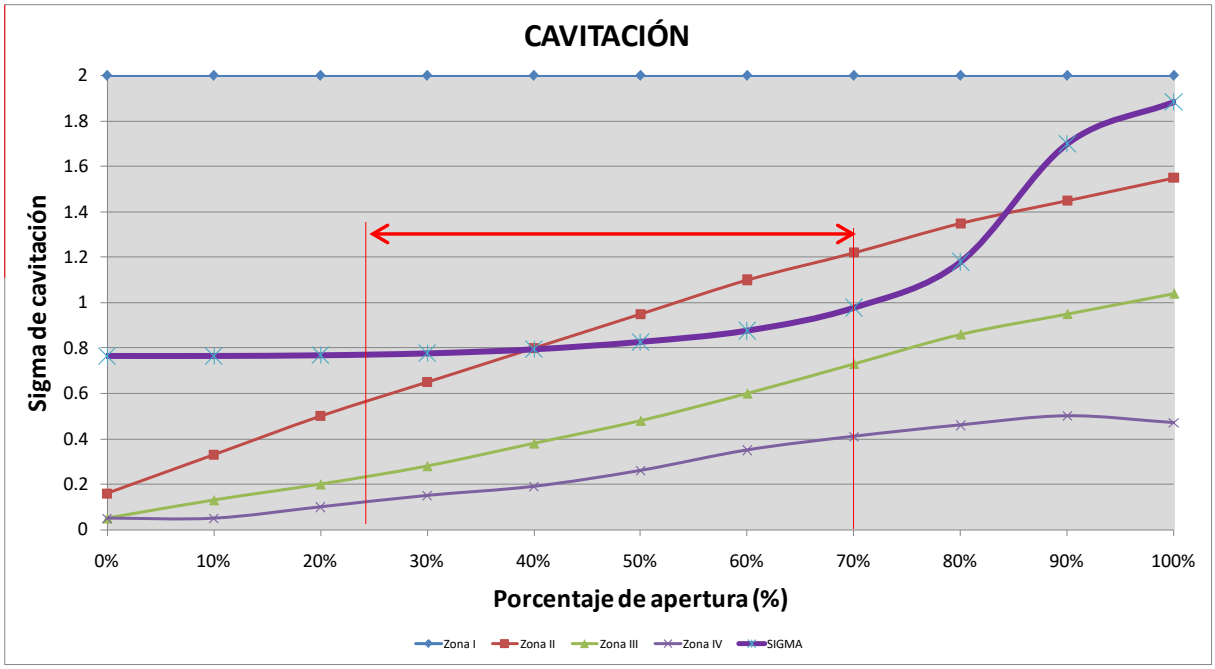
Como comprobaciones hidráulicas se han analizado:

- Comportamiento de las válvulas hidráulicas para las presiones de entrada máximas y mínimas y para caudales máximos y mínimos, verificando tanto la capacidad de las válvulas como la cavitación:

- A nivel de capacidad vemos que en la situación más desfavorable la K requerida es de 100, valor muy superior a la K mínima de la válvula reductora de (ya que ambas presentan K inferior a 10)
- A nivel de cavitación vemos que la situación más desfavorable presenta un índice de cavitación de 0,71 (Primera válvula reductora), que es compatible con válvulas reductoras con materiales estándar (Índice de cavitación superior a 0,7)

- Comportamiento de la válvula reguladora de caudal para todo el rango de trabajo verificando la apertura para los caudales de diseño, así como su comportamiento ante la cavitación. Se muestra la gráfica resultante que relaciona el caudal en función de la apertura en los distintos escenarios.





Partiendo de los resultados obtenidos en los cálculos se puede indicar:

- El rango de caudales de operación (Entre 125 y 756 m³/h) se consigue con una apertura de la válvula entre el 23 y el 70%.
- A nivel de cavitación, la situación más desfavorable para el rango de trabajo se da para aperturas entre 40% y el 70%, que marca el requerimiento de placas de acero inoxidable.

7.2. DISEÑO DE LAS CONDUCCIONES

En el anejo nº 4 de "Diseño de la conducción" se justifica la resistencia de la tubería, así como de los elementos adicionales para asegurar su estabilidad y refuerzos adicionales en piezas especiales.

7.3. CÁLCULOS ESTRUCTURALES

Los elementos estructurales diseñados en el proyecto son:

- Caseta de toma. En el apéndice de cálculo de la caseta se ha mantenido el cálculo de otra caseta, anexa pero totalmente independiente, que se ha decidido no construir. El proyecto recoge únicamente la caseta de toma (ACUAMED) ya que sus cálculos siguen siendo válidos.
- Apoyos de sujeción de las tuberías
- Cálculo de los muros de contención de la urbanización

En el anejo nº 5 de "Cálculos estructurales" se justifica su diseño mediante modelos en elementos finitos y comprobaciones de cumplimiento de normativa estructural.

7.4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

La justificación de los precios utilizados para confeccionar los presupuestos se incluye en el anejo nº8 de Justificación de precios. Los criterios que han servido de base para su elaboración han sido los costes reales de mercado, los rendimientos medios obtenidos de trabajos similares, los costes unitarios de los materiales a pie de obra, los costes horarios de la maquinaria, etc. Para obtener los costes horarios de la mano de obra se ha tenido en cuenta el Convenio Colectivo Provincial de Trabajo de sector CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS, Código Convenio 04000145011982.

En los precios de mano de obra no hay diferenciación por razón de género, entendiéndose que los salarios serán los mismos independientemente del género de la persona que los desarrolle.

La composición de los precios se ha obtenido sumando los costes directos y costes indirectos, considerando para este último un valor del 6%.

7.5. AUTORIZACIONES Y EXPROPIACIONES

Las obras proyectadas afectan a parte de las parcelas polígono 6 parcela 179 y polígono 7 parcela 279 del término municipal de El Ejido, siendo dichas parcelas propiedad del promotor. El resto de terrenos afectados por las obras, son de titularidad pública y será necesario obtener los permisos y autorizaciones correspondientes.

Antes del inicio de las obras, por tanto, será necesario solicitar los siguientes permisos:

- Autorización de Agencia de Ambiente y Agua de la Consejería de Medio Ambiente y ordenación del territorio, sección de DPH, para la instalación de las conducciones por cauce público, mejora en las parcelas, cercanas a la rambla del Barranco de los Lobos para defensa de las obras, e implantación de la caseta en la zona de policía de la citada rambla.
- Autorización para la instalación de parte de la arqueta y cruce de tuberías en caminos de servicio, por parte de organismos municipales.
- Autorización de ACUAMED al presente proyecto.

7.6. REPOSICIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

Como se ha indicado en la descripción de las obras se verán afectados varios servicios e instalaciones existentes. Todos los servicios que se afecten serán repuestos y dejados en las mismas condiciones que tenían antes de la actuación.

Será necesario reponer el camino asfaltado, que se verá afectado por las obras, el camino de tierra de la rambla, así como el entorno del terreno donde se emplazará la toma.

Asimismo, se llevarán a cabo las medidas ambientales pertinentes de cara a minimizar la afección de las obras. Se llevará durante la ejecución de las obras un programa de Vigilancia Ambiental por un Técnico Medioambiental.

El cálculo del precio asignado a cada uno de los servicios afectados se ha realizado cuidadosamente y se encuentran desglosados en el anejo nº 8 de Justificación de precios. En el presupuesto, las obras de reposición de los servicios afectados se han incluido en un capítulo independiente.

8. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Para la redacción del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, que se desarrolla en el Documento nº 3 se han tenido en cuenta diversas fuentes de información, como son la experiencia en obras de similares características, las normativas y pliegos de uso general.

9. MATERIALES Y CONTROL DE CALIDAD

En los Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas y Presupuestos se especifican las dimensiones y clases de fábrica que componen cada obra, así como las condiciones que han de cumplir los distintos materiales y prescripciones para su ejecución.

El coste de control de calidad se encuentre implícitamente incluido en las unidades de obra del proyecto hasta un 1% del presupuesto de ejecución material a distribuir según el Plan de control de Calidad a aprobar por la Dirección de Obra.

10. ACCIONES SÍSMICAS

Para determinar la acción sísmica en la ubicación del proyecto se utiliza la metodología de la NCSE-02.

Las estructuras incluidas en este proyecto están situadas en el término municipal de El Ejido (Almería). Se considera el abastecimiento de agua de riego una instalación básica para la población.

Según la caracterización del terreno se asocia a un coeficiente C = 1.35 según declara el Estudio Geotécnico realizado.

El espectro de respuesta queda caracterizado por los siguientes parámetros:

NCSE-02 Art. 2.2 Aceleración sísmica de cálculo

Situación	ALMERÍA		
	EJIDO, EL		
Construcción de importancia: ● Normal ○ Especial			
C	1,35		Coeficiente del terreno

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

$$S \begin{cases} \dfrac{C}{1{,}25} & \text{Para } \rho \cdot a_b \le 0{,}1g \\ \dfrac{C}{1{,}25} + 3{,}33\left(\rho \dfrac{a_b}{g} - 0{,}1\right)\left(1 - \dfrac{C}{1{,}25}\right) & \text{Para } 0{,}1g < \rho \cdot a_b < 0{,}4g \\ 1{,}0 & \text{Para } 0{,}4g \le \rho \cdot a_b \end{cases}$$

ρ	1,3		Coeficiente de riesgo
a_b/g	0,14		Aceleración sísmica básica
K	1,0		Coeficiente de contribución
$\rho a_b/g$	0,182		
S	1,058		Coeficiente de amplificación del terreno
a_c/g	0,193		Aceleración sísmica de cálculo

$$T_A = K \cdot C/10$$
$$T_B = K \cdot C/2{,}5$$

T_A	0,14	s	Períodos característicos del espectro de respuesta
T_B	0,54	s	

11. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En el anejo nº 9 se incluye el Estudio de Gestión de Residuos para la ejecución de las obras dando cumplimiento a las especificaciones que recoge el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, con el fin de fomentar, por este orden, la prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización de los residuos generados en la construcción y demolición, asegurando que los residuos destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de la construcción.

12. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En el anejo nº 10 se incluye el Estudio de Seguridad y Salud para la ejecución de las obras dando cumplimiento a las especificaciones que recoge el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

13. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA

Para la ejecución de las obras incluidas en el presente proyecto se ha elaborado un plan de obra en el que se propone un plazo total de ejecución de ocho (12) meses, quedando justificado en el anejo nº11 de "Plan de Obra".

Como plazo de garantía de las obras se propone un plazo de uno (1) año que se considera suficiente para comprobar el buen funcionamiento de las obras e instalaciones y apreciarse los posibles defectos.

14. PLAN DE OBRA

Para la elaboración del programa orientativo de ejecución de las obras proyectadas, que figura en el anejo nº11 de Plan de obra se han tenido en cuenta los rendimientos de montaje de los equipos, la dificultad de ejecución considerada para la misma y los trabajos necesarios para la ejecución de las nuevas instalaciones e infraestructuras.

El principal condicionante de ejecución de la obra se corresponde a los tiempos disponibles para realizar la ejecución de las actuaciones que interfieren con la explotación de la IDAM del Campo de Dalias (implantación de nueva calderería y valvulería DN900 en línea con la conducción de agua desalada y resto de piezas, equipos y valvulería accesorias), ya que hay que tener en cuenta que habrá que aprovechar los tiempos de parada programados por la explotación y que en ningún caso pueden superar los 2 días, previéndose que estos tiempos de parada máximo se realicen durante el mantenimiento de la planta en el mes de febrero.

En el anejo nº11 se explican más pormenorizadamente los aspectos comentados.

15. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De conformidad con lo previsto en el Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas se propone que para la realización de estas obras el Contratista reúna las siguientes clasificaciones:

Grupo	E:	Hidráulicas
Subgrupo	1:	Abastecimientos y saneamientos
Categoría	3:	Anualidad media excede de 360.000 € pero no sobrepasa 840.000 €

16. REVISIÓN DE PRECIOS

Según el apartado 5 del artículo 103 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector público, de 8 de noviembre la revisión de precios procede, entre otros aspectos, cuando han transcurrido dos años desde la formalización del contrato, por lo que no es de esperar que sea necesaria su aplicación.

No obstante, para prever tal situación y si así lo se considera oportuno recoger en el pliego de cláusulas administrativas para la contratación de obras de éste proyecto, se propone la fórmula tipo justificada a continuación.

Por la índole de las obras y de acuerdo con el R. D. 1359/2011 (Ministerio de Economía y Hacienda), se propone la fórmula tipo nº 561 para obras hidráulicas con alto contenido en siderurgia, cemento y rocas y áridos, tales como obras de instalaciones y conducciones de abastecimiento y saneamiento:

$$Kt = 0{,}1\ Ct/Co + 0{,}05\ Et/Eo + 0{,}02\ Pt/Po + 0{,}08\ Rt/Ro + 0{,}28\ St/So + 0{,}01\ Tt/To + 0{,}46$$

Los diferentes símbolos utilizados representan los siguientes conceptos:

- K = Coeficiente total de revisión
- C = Índice de coste del cemento
- E = Índice de coste de la energía
- P= Índice de coste de productos plásticos
- R= Índice de coste de áridos y rocas
- S = Índice de coste de los materiales siderúrgicos
- T= Índice de coste de materiales electrógenos
- t = Mes de ejecución trabajos
- o = Fecha de adjudicación.

17. OBRA COMPLETA

Las obras comprendidas en el presente proyecto son completas conforme al artículo 13.3 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público y el artículo 125 del Reglamento General de la Ley de contratos de la administración pública (RD 1098/2001).

18. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo nº 1.	Trabajos topográficos
Anejo nº 2.	Estudio geológico y geotécnico
Anejo nº 3.	Cálculos hidráulicos
Anejo nº 4.	Diseño de la conducción
Anejo nº 5.	Cálculos estructurales
Anejo nº 6.	Reportaje fotográfico
Anejo nº 7.	Estudio Ambiental
Anejo nº 8.	Justificación de precios
Anejo nº 9.	Estudio de Gestión de Residuos
Anejo nº 10.	Estudio de Seguridad y Salud
Anejo nº 11.	Plan de obra

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

4.1.- Mediciones
- 4.1.1 Mediciones auxiliares
- 4.1.2 Mediciones generales

4.2.- Cuadro de Precios
- 4.2.1.- Cuadro de Precios nº 1
- 4.2.2.- Cuadro de Precios nº 2

4.3.- Presupuesto
- 4.3.1.- Presupuesto por capítulos
- 4.3.2.- Presupuesto de Ejecución Material
- 4.3.3.- Presupuesto Base de Licitación

19. PRESUPUESTOS

19.1.PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Nº Capítulo	Descripción	Importe
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES	12.953,20
2	OBRA CIVIL ARQUETA-CASETA TOMA	74.210,93
3	VALVULERÍA Y EQUIPOS	259.254,20
4	LÍNEA DE ENTREGA A LA ARQUETA DE ROTURA	19.616,96
5	URBANIZACIÓN Y SERVICIOS AFECTADOS	97.760,56
6	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y AUTOMATISMOS	66.579,13
7	VARIOS	17.118,33
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**547.493,31**

Asciende el presente presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de **QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS DE EURO (547.493,31 €).**

19.2.PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Nº Capítulo	Descripción	Importe
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES	12.953,20
2	OBRA CIVIL ARQUETA-CASETA TOMA	74.210,93
3	VALVULERÍA Y EQUIPOS	259.254,20
4	LÍNEA DE ENTREGA A LA ARQUETA DE ROTURA	19.616,96
5	URBANIZACIÓN Y SERVICIOS AFECTADOS	97.760,56
6	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y AUTOMATISMOS	66.579,13
7	VARIOS	17.118,33
	PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	547.493,31
	13% GASTOS GENERALES Y TASAS	71.174,13
	6% BENEFICIO INDUSTRIAL	32.849,60
	IMPORTE ESTIMADO DEL CONTRATO	651.517,04
	21% IVA	136.818,58
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**788.335,62**

Asciende el presente Presupuesto Base de Licitación a la expresada cantidad de **SETECIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS DE EURO (788.335,62 €).**

20. EQUIPO REDACTOR

El presente Proyecto ha sido redactado por la empresa Ingeniería de Agua y Territorio, S.L. (INATE).

21. CONCLUSIÓN

Considerando suficientemente justificadas y definidas las obras con el presente proyecto, se eleva a la Superioridad para su aprobación.

Almería, mayo de 2024

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO,



Fdo.: Domingo Enrique Fernández Hagen
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Nº Colegiado 20.258

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERIA)

ANEJO Nº 1

TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERIA)

ANEJO Nº 1

TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

Pág.

ANEJO

1. INTRODUCCIÓN 5

2. TRABAJOS Y EQUIPO UTILIZADOS 5

APÉNDICES

APÉNDICE Nº 1: LISTADO DE PUNTOS

APÉNDICE Nº 2: INFORME DE VUELO

1. INTRODUCCIÓN

Para la realización de la cartografía base del proyecto se ha realizado un levantamiento taquimétrico y un vuelo fotogramétrico mediante dron.

Para el taquimétrico se ha utilizado un equipo GPS Stonex S700A y colector Nautiz X8 y precisión centimétrica. El trabajo se realizo el día 01/02/2021, tomándose un total de 221 puntos.

Para su corrección en tiempo real se ha conectado el equipo a la Red Andaluza de Posicionamiento (RAP), que ofrece servicios de correcciones diferenciales en tiempo real a través de Internet utilizando el protocolo NTRIP (Network Transport RTCM vía Internet Protocol). Que para éste trabajo se ha conectado mediante soluciones de red Mount Point VRS3 en formato RTCM3.x.

Para el postproceso en gabinete se han exportado los puntos del levantamiento topográfico desde el colector de datos del GPS a formato txt y se han tratado con el software topográfico con el fin de realizar la triangulación y curvado de la superficie.

El Sistema de Coordenadas utilizado es UTM (Universal Transversal de Mercador) y el Sistema de Referencia Geodésico empleado es ETRS89 (Sistema de Referencia Terrestre Europeo de 1989).

La Altitud Ortométrica utilizada para definir la altimetría se ha basado en el modelo peninsular más actualizado (EGM 2008 REDNAP), que toma como referencia la cota cero al nivel medio del mar Mediterráneo en Alicante.

Se ha realizado una ortofotografía y nube de puntos mediante dron el día 25/05/2020 con un total de 5 puntos de apoyo. Se ha obtenido con una resolución de 1pixel cada 2,5cm abarcando 9 hectareas.

2. TRABAJOS Y EQUIPO UTILIZADOS

Para la definición de los trabajos se ha realizado un levantamiento taquimétrico realizado con material topográfico de las siguientes características:

- Receptor GPS Stonex S700 y colector Nautiz X8 con las siguientes características más importantes:
- Placa GNSS de 700 canales, incluyendo GPS, GLONASS, BEIDOU y GALILEO
- ESTÁTICA DE ALTA PRECISIÓN: Horizontal 2,5 mm + 1 ppm RMS, Vertical 5,0 mm + 1 ppm RMS
- CÓDIGO POSICIONAMIENTO DIFERENCIAL: Horizontal <0,5 m RMS, Vertical <1,0 m RMS
- POSICIONAMIENTO DEL SBAS: Horizontal <0,6 m RMS2, Vertical <1,2 m RMS2
- TIEMPO REAL CINEMATIC (<30 Km) – RED SURVEYING3: RTK fijo 8 mm + 1 ppm RMS, RTK fijo de 15 mm + 1 ppm de RMS
- Software del colector: SurvCE

Se ha realizado un vuelo fotogramétrico en la zona de ubicación del nuevo depósito, mediante dron DJI Mavic 2 Pro con las siguientes características:

- Cámara Hasselblad L1D-20C con sensor CMOS 1" de 20 MP

- Rango de precisión en vuelo estacionario en vertical ±0.5m y horizontal ±1,5m
- Nube de puntos y ortofotografía aérea con resolución de un pixel cada 6cm
- Corrección mediante puntos del levantamiento taquimétrico

Se importan los puntos del taquimétrico en entorno CAD y se realiza un modelo digital del terreno apoyado en líneas de rotura para simular el estado actual del terreno.

El sistema de coordenadas utilizado, tanto en la cartografía como para la redacción del proyecto, ha sido el sistema de referencia geodésico oficial en España (RD 1071/2007).

- Datum: ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989)
- Proyección: UTM (Universal Transversal Mercator)
- Modelo geoidal: EGM08-REDNAP (Referencia de cotas)

En el apéndice nº1 se encuentra el listado de puntos tomados y en el apéndice nº2 el informe del vuelo.

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERIA)

ANEJO Nº 1

TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

APÉNDICE Nº 1: LISTADO DE PUNTOS

N,X,Y,Z,D

Taquimétrico

1,516468.3398,4072104.2200,131.8175,Invernadero
2,516466.1800,4072116.6709,132.8330,Invernadero
3,516466.2249,4072117.2033,132.9319,MURETE
4,516474.5496,4072119.3401,133.1447,MURETE
5,516485.4202,4072122.0133,133.2565,MURETE
6,516470.2933,4072118.4038,133.3118,PIE CABALLON
7,516475.8346,4072120.2578,133.2296,PIE CABALLON
8,516481.0241,4072122.9447,133.3014,PIE CABALLON
9,516481.6237,4072125.9404,133.6910,CABEZA CABALLON
10,516475.7590,4072123.0043,133.6593,CABEZA CABALLON
11,516470.7594,4072120.5194,133.5046,CABEZA CABALLON
12,516468.5438,4072119.3489,133.4077,CABEZA CABALLON
13,516469.1259,4072117.9783,133.4819,CABEZA CABALLON
14,516466.3504,4072117.4501,132.9919,PIE CABALLON
15,516466.8711,4072119.4414,133.1877,PIE CABALLON
16,516470.2678,4072122.6786,133.2493,PIE CABALLON
17,516474.2589,4072125.8839,133.2470,PIE CABALLON
18,516480.1190,4072128.8175,133.2287,PIE CABALLON
19,516466.8155,4072121.8289,133.2434,PIE CABALLON 2
20,516467.7783,4072125.2862,133.2570,PIE CABALLON 2
21,516467.4229,4072129.2542,133.3006,PIE CABALLON 2
22,516466.3777,4072132.8996,133.4111,PIE CABALLON 2
23,516465.6321,4072136.7790,133.6757,PIE CABALLON 2
24,516463.9179,4072140.2009,134.1813,CABEZA CABALLON 2
25,516464.2614,4072133.3396,133.9411,CABEZA CABALLON 2
26,516464.8322,4072128.6598,133.7816,CABEZA CABALLON 2
27,516465.7678,4072121.4307,133.3495,CABEZA CABALLON 2
28,516465.2369,4072121.1065,133.3485,PIE CABALLON 2-CAMINO
29,516464.1108,4072128.3096,133.5636,PIE CABALLON 2-CAMINO
30,516462.5025,4072136.2587,133.8577,PIE CABALLON 2-CAMINO
31,516461.9154,4072139.7128,134.1083,Camino
32,516460.8811,4072147.3432,134.7214,Camino
33,516460.3223,4072154.9456,135.0485,Camino
34,516460.7185,4072157.3918,135.0592,Camino
35,516462.6536,4072159.8564,135.2020,Camino
36,516465.4766,4072162.2564,135.3297,Camino
37,516471.1966,4072164.4252,135.6465,Camino
38,516477.2598,4072164.8402,135.7635,Camino
39,516476.0171,4072162.0412,135.8938,BALSA
40,516463.0465,4072157.4786,135.1992,BALSA
41,516464.6987,4072151.2884,135.2640,BALSA
42,516477.6972,4072155.3972,135.5116,BALSA
43,516463.7102,4072151.1143,135.1090,PIE CABALLON 3
44,516463.8499,4072149.2292,135.0692,PIE CABALLON 3
45,516464.9077,4072147.2069,135.0174,PIE CABALLON 3
46,516466.9127,4072146.2988,135.0626,PIE CABALLON 3
47,516467.7263,4072147.2861,135.0075,PIE CABALLON 3
48,516467.0255,4072148.2171,135.0263,PIE CABALLON 3
49,516466.3545,4072150.0514,135.2001,PIE CABALLON 3
50,516465.5314,4072151.3423,135.2190,PIE CABALLON 3
51,516464.6782,4072151.1996,135.2580,CABEZA CABALLON 3
52,516465.2921,4072149.2931,135.3942,CABEZA CABALLON 3
53,516466.0912,4072147.7907,135.3064,CABEZA CABALLON 3
54,516467.7316,4072146.8419,135.1165,CABEZA CABALLON 3
55,516467.7678,4072146.5417,135.1255,CABEZA TALUD
56,516466.6770,4072144.6867,134.9477,CABEZA TALUD
57,516465.7383,4072142.8222,135.0660,CABEZA TALUD
58,516464.0296,4072140.8064,134.2282,CABEZA TALUD
59,516464.9350,4072139.8436,134.0503,PIE TALUD
60,516466.3407,4072141.2746,133.9771,PIE TALUD
61,516467.9477,4072142.6872,134.1200,PIE TALUD
62,516465.1936,4072139.4409,134.0734,Arqueta
63,516465.6471,4072136.9126,133.7356,Arqueta
64,516467.6894,4072137.2308,133.4106,Arqueta
65,516467.2727,4072139.7400,133.6833,Arqueta
66,516467.2214,4072139.7210,134.3473,Arqueta SUP
67,516467.6142,4072137.2761,134.3446,Arqueta SUP
68,516465.5907,4072136.8723,134.3137,Arqueta SUP
69,516465.1956,4072139.4119,134.3404,Arqueta SUP
70,516463.6472,4072140.1706,134.1823,CLAVE PVC160
71,516464.4068,4072133.8777,133.9330,CLAVE PVC160
72,516464.9691,4072129.2528,133.7825,CLAVE PVC160
73,516465.8828,4072121.4864,133.4204,CLAVE PVC160
74,516465.9718,4072121.2371,133.2735,CLAVE PVC160
75,516466.4887,4072116.8693,133.7530,MURETE SUP
76,516466.3805,4072117.0917,133.7600,MURETE SUP
77,516470.8242,4072118.3621,133.7978,MURETE SUP
78,516478.8611,4072120.3045,133.8666,MURETE SUP
79,516485.3330,4072121.9227,133.8775,MURETE SUP
80,516481.5312,4072136.2177,133.2828,DEPOSITO
81,516469.2398,4072134.7331,133.3569,DEPOSITO
82,516467.7589,4072147.0455,135.0465,DEPOSITO
83,516469.9486,4072129.0820,133.2336,Relleno
84,516474.6493,4072131.3376,133.2293,Relleno
85,516480.1561,4072130.2886,133.2465,Relleno
86,516483.1953,4072122.7927,133.2704,Relleno
87,516474.4987,4072169.2178,135.5869,Camino
88,516465.5376,4072167.3460,135.4741,Camino
89,516461.5420,4072166.6069,135.4812,Camino
90,516459.1627,4072168.6543,135.5839,Camino
91,516458.8576,4072173.7360,135.8713,Camino
92,516458.0146,4072182.6681,136.3513,Camino
93,516451.0225,4072181.9754,136.3963,Camino
94,516453.4689,4072166.9796,135.5111,Camino
95,516454.7389,4072159.2286,135.2120,Camino
96,516453.1128,4072156.7077,135.1773,Camino
97,516439.1179,4072152.2661,134.9807,Camino
98,516418.5173,4072145.7916,135.2064,Camino
99,516403.8929,4072141.2318,135.5648,Camino
100,516394.2703,4072138.1204,135.6442,Camino
101,516396.4865,4072131.6350,135.4169,Camino
102,516407.3508,4072134.7795,135.2336,Camino
103,516420.8264,4072139.0964,135.0012,Camino
104,516434.3575,4072143.4788,134.7887,Camino
105,516447.3327,4072147.4298,134.6383,Camino
106,516453.8196,4072143.2446,134.4639,Camino
107,516455.2959,4072133.5268,133.9690,Camino
108,516456.6538,4072123.9861,133.8321,Camino
109,516459.4704,4072123.7042,133.5952,Camino
110,516459.7189,4072121.7976,133.3264,Camino
111,516458.6688,4072117.6015,132.9999,Camino
112,516460.0537,4072111.0540,132.3866,Camino
113,516462.3015,4072103.0031,131.6496,Camino
114,516459.2334,4072173.5491,135.9353,Invernadero
115,516462.1716,4072171.4552,135.7816,Poste
116,516464.8459,4072170.0162,135.8138,Invernadero
117,516473.4176,4072169.7850,135.7209,Invernadero

118,516457.3205,4072122.4567,132.9703,CANAL
119,516448.0809,4072122.8298,133.0162,CANAL
120,516439.3509,4072123.3055,133.0101,CANAL
121,516438.9360,4072123.1923,133.0201,CANAL
122,516430.7822,4072116.7434,132.9948,CANAL
123,516423.4321,4072111.0346,133.0085,CANAL
124,516414.3785,4072106.1921,133.0100,CANAL
125,516414.5171,4072106.0258,133.0290,CANAL
126,516418.6419,4072108.2810,133.0257,CANAL
127,516423.7372,4072110.9502,133.0225,CANAL
128,516431.5972,4072117.1204,133.0168,CANAL
129,516436.6066,4072121.0905,133.0483,CANAL
130,516439.0386,4072122.9508,133.0321,CANAL
131,516439.6022,4072123.0645,133.0231,CANAL
132,516446.0366,4072122.7108,133.0262,CANAL
133,516457.1420,4072122.1561,132.9483,CANAL
134,516457.1846,4072122.5162,133.4543,CANAL SUP
135,516457.1866,4072122.1109,133.4043,CANAL SUP
136,516449.3598,4072122.9373,133.5362,CANAL SUP
137,516449.3941,4072122.4045,133.5513,CANAL SUP
138,516439.3657,4072123.4103,133.5091,CANAL SUP
139,516438.8956,4072123.1593,133.5071,CANAL SUP
140,516439.0648,4072122.9514,133.5191,CANAL SUP
141,516430.3523,4072116.5621,133.4858,CANAL SUP
142,516430.5817,4072116.1610,133.4829,CANAL SUP
143,516423.5259,4072111.3279,133.4264,CANAL SUP
144,516423.6460,4072110.8319,133.4785,CANAL SUP
145,516414.3937,4072106.5281,133.4579,CANAL SUP
146,516414.5377,4072105.9735,133.4930,CANAL SUP
147,516412.5562,4072105.5436,133.4220,PIE MURO
148,516414.6243,4072107.2045,133.3579,PIE MURO
149,516419.8660,4072109.8560,133.2896,PIE MURO
150,516423.4432,4072111.9184,133.1273,PIE MURO
151,516429.9543,4072116.8220,133.0348,PIE MURO
152,516434.6896,4072120.5891,133.1704,PIE MURO
153,516439.0715,4072123.8788,133.0800,PIE MURO
154,516445.0182,4072123.6662,133.1271,PIE MURO
155,516452.4318,4072123.2904,133.3422,PIE MURO
156,516456.1174,4072123.6822,133.8531,PIE MURO
157,516394.5513,4072130.6194,136.2810,CABEZA MURO
158,516405.9008,4072134.1940,135.9957,CABEZA MURO
159,516415.3058,4072137.1670,135.8234,CABEZA MURO
160,516415.2827,4072137.1960,135.8204,CABEZA MURO
161,516423.0066,4072139.6131,135.6221,CABEZA MURO
162,516435.1722,4072143.5593,135.4437,CABEZA MURO
163,516445.0616,4072146.6648,135.4274,CABEZA MURO
164,516445.1352,4072146.6777,135.5104,CABEZA MURO
165,516447.0779,4072147.2637,135.5174,CABEZA MURO
166,516453.6465,4072143.1803,135.5359,CABEZA MURO
167,516455.2940,4072132.2936,135.4251,CABEZA MURO
168,516456.3387,4072123.9925,135.3191,CABEZA MURO
169,516456.2874,4072123.9497,135.2521,CABEZA MURO
170,516450.5344,4072124.1019,135.2041,CABEZA MURO
171,516445.0880,4072124.2713,135.1910,CABEZA MURO
172,516444.8764,4072124.3931,135.1400,CABEZA MURO
173,516439.0646,4072124.5289,135.2810,CABEZA MURO
174,516430.6906,4072118.2973,135.2466,CABEZA MURO
175,516423.1175,4072112.5014,135.2733,CABEZA MURO
176,516411.4055,4072106.0294,135.4190,CABEZA MURO
177,516411.4719,4072106.8011,134.6839,BANCAL
178,516418.1667,4072110.3023,134.8775,BANCAL
179,516425.9860,4072115.3030,134.9200,BANCAL
180,516438.6685,4072125.0942,135.0259,BANCAL
181,516448.4856,4072125.4833,134.8359,BANCAL
182,516455.4353,4072124.2688,134.8151,BANCAL
183,516451.4204,4072142.6341,135.2789,BANCAL
184,516447.1265,4072145.3236,135.3186,BANCAL
185,516435.0500,4072142.8264,135.1938,BANCAL
186,516417.3816,4072136.8103,135.3374,BANCAL
187,516396.4796,4072129.9631,135.6121,BANCAL
188,516405.1062,4072128.2976,135.4984,Relleno
189,516412.6262,4072122.1780,135.3391,Relleno
190,516425.3322,4072126.9673,135.3086,Relleno
191,516429.0255,4072134.9292,135.3377,Relleno
192,516437.9171,4072130.1669,135.2113,Relleno
193,516442.3953,4072139.1074,135.2993,Relleno
194,516450.1056,4072129.0173,135.0375,Relleno
195,516458.4436,4072151.3122,134.9169,LONG CAM
196,516460.0574,4072133.1780,133.7121,LONG CAM
197,516461.7697,4072124.1722,133.4161,LONG CAM
198,516463.3433,4072114.4906,132.6332,LONG CAM
199,516467.2845,4072094.6353,131.1846,LONG CAM
200,516471.3099,4072073.4133,130.2091,LONG CAM
201,516476.3548,4072053.2360,129.4444,LONG CAM
202,516491.1153,4072034.8886,128.2356,LONG CAM
203,516500.9042,4072011.4229,127.1024,LONG CAM
204,516508.0883,4071992.6471,126.2936,LONG CAM
205,516519.4067,4071971.1600,125.3042,LONG CAM
206,516533.6159,4071951.3590,124.3175,LONG CAM
207,516547.1931,4071934.6397,123.5335,LONG CAM
208,516553.6698,4071926.9691,123.1415,LONG CAM
209,516560.9079,4071932.8227,123.5448,TRAFO
210,516557.4897,4071931.3101,123.5870,TRAFO
211,516560.3894,4071926.3101,123.4826,TRAFO
212,516456.4458,4072144.2288,134.3668,CORREAGUAS
213,516456.9652,4072137.7546,133.7895,CORREAGUAS
214,516458.3045,4072130.0827,133.5294,CORREAGUAS
215,516460.0846,4072123.8012,133.3841,CORREAGUAS
216,516457.6007,4072122.3367,133.5353,CLAVE FC200
217,516458.3235,4072122.3807,133.4633,CLAVE FC200
218,516458.4575,4072122.5517,133.4483,CLAVE FC200
219,516458.4075,4072121.7957,133.4204,CLAVE FC200
220,516458.3699,4072118.0022,133.0778,CLAVE FC200
221,516458.2850,4072117.7631,133.0578,CLAVE FC200

Puntos de apoyo

1,516486.33,4072128.43,133.83,PUNTO 1
2,516464.31,4072122.96,133.36,PUNTO 2
3,516460.52,4072149.84,134.86,PUNTO 3
4,516474.23,4072151.48,135.30,PUNTO 4
5,516492.21,4072146.89,136.09,PUNTO 5

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERIA)

ANEJO Nº 1

TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

APÉNDICE Nº 2: INFORME DE VUELO

Quality Report

Generated with Pix4Denterprise version 4.4.12

Important: Click on the different icons for:

Help to analyze the results in the Quality Report

Additional information about the sections

Click here for additional tips to analyze the Quality Report

Summary

Project	20200525_BARRANCO DE LOS LOBOS
Processed	2020-05-26 11:58:30
Camera Model Name(s)	L1D-20c_10.3_5472x3648 (RGB)
Average Ground Sampling Distance (GSD)	2.49 cm / 0.98 in
Area Covered	0.089 km^2 / 8.8559 ha / 0.03 sq. mi. / 21.8948 acres

Quality Check

Images	median of 46014 keypoints per image	✓
Dataset	116 out of 116 images calibrated (100%), all images enabled	✓
Camera Optimization	0.54% relative difference between initial and optimized internal camera parameters	✓
Matching	median of 25410.3 matches per calibrated image	✓
Georeferencing	yes, 5 GCPs (5 3D), mean RMS error = 0.015 m	✓

Preview

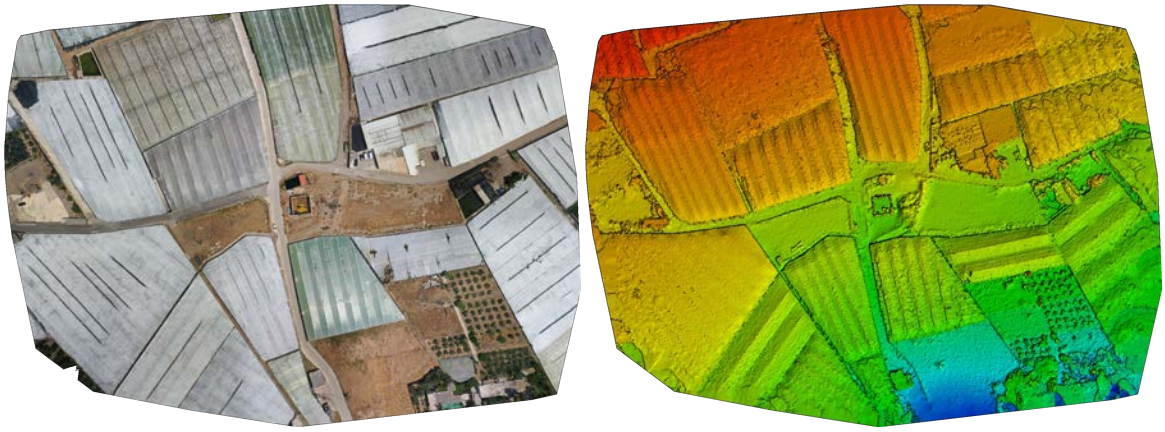


Figure 1: Orthomosaic and the corresponding sparse Digital Surface Model (DSM) before densification.

Calibration Details

Number of Calibrated Images	116 out of 116
Number of Geolocated Images	116 out of 116

Initial Image Positions

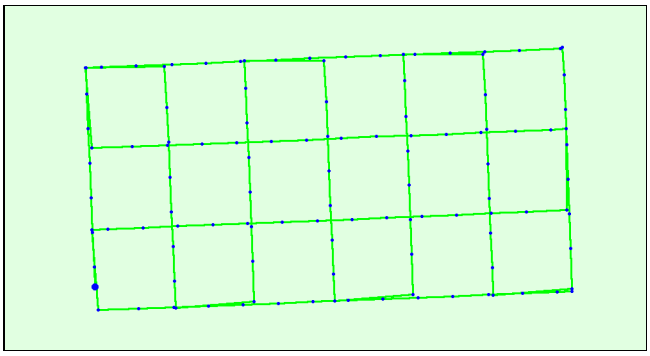


Figure 2: Top view of the initial image position. The green line follows the position of the images in time starting from the large blue dot.

Computed Image/GCPs/Manual Tie Points Positions

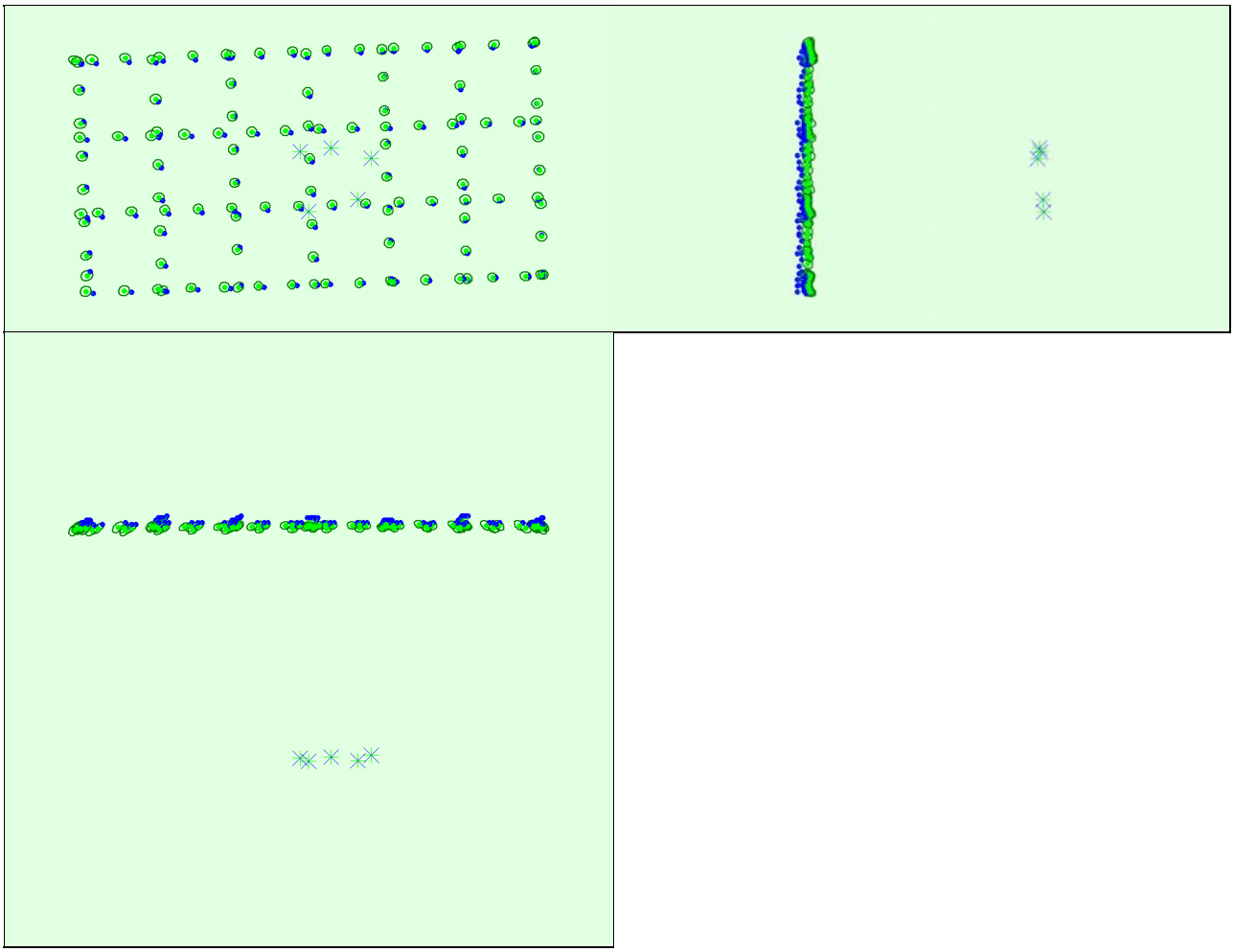


Figure 3: Offset between initial (blue dots) and computed (green dots) image positions as well as the offset between the GCPs initial positions (blue crosses) and their computed positions (green crosses) in the top-view (XY plane), front-view (XZ plane), and side-view (YZ plane). Dark green ellipses indicate the absolute position uncertainty of the bundle block adjustment result.

Absolute camera position and orientation uncertainties

	X [m]	Y [m]	Z [m]	Omega [degree]	Phi [degree]	Kappa [degree]
Mean	0.023	0.022	0.021	0.012	0.013	0.005
Sigma	0.001	0.001	0.003	0.000	0.001	0.000

Overlap

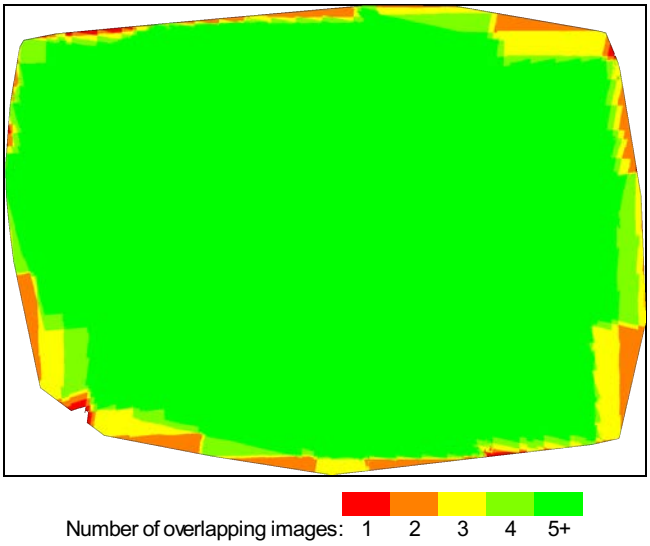


**Figure 4: Number of overlapping images computed for each pixel of the orthomosaic.
Red and yellow areas indicate low overlap for which poor results may be generated. Green areas indicate an overlap of over 5 images for every pixel. Good quality results will be generated as long as the number of keypoint matches is also sufficient for these areas (see Figure 5 for keypoint matches).**

Bundle Block Adjustment Details

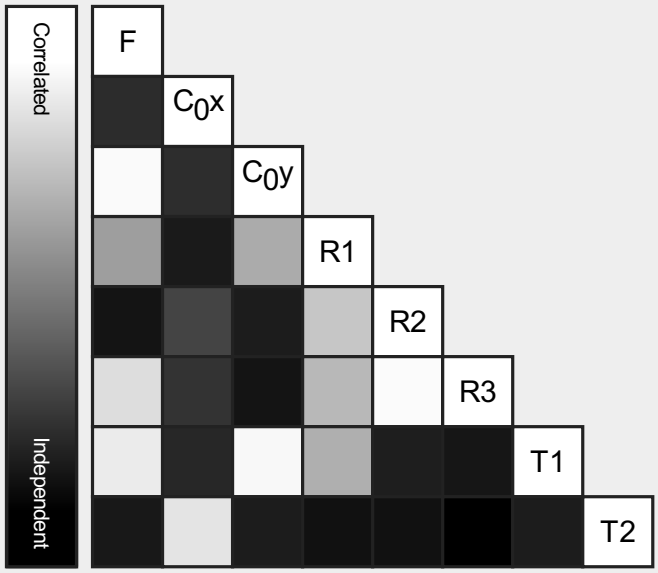
Number of 2D Keypoint Observations for Bundle Block Adjustment	2981095
Number of 3D Points for Bundle Block Adjustment	871693
Mean Reprojection Error [pixels]	0.190

Internal Camera Parameters

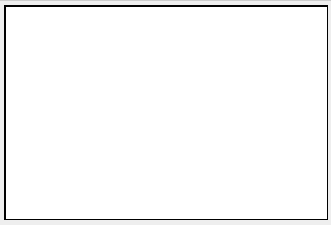
L1D-20c_10.3_5472x3648 (RGB). Sensor Dimensions: 12.825 [mm] x 8.550 [mm]

EXIF ID: L1D-20c_10.3_5472x3648

	Focal Length	Principal Point x	Principal Point y	R1	R2	R3	T1	T2
Initial Values	4377.600 [pixel] 10.260 [mm]	2736.000 [pixel] 6.412 [mm]	1824.000 [pixel] 4.275 [mm]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Optimized Values	4401.544 [pixel] 10.316 [mm]	2745.581 [pixel] 6.435 [mm]	1745.675 [pixel] 4.091 [mm]	0.001	-0.013	0.008	-0.003	0.002
Uncertainties (Sigma)	0.657 [pixel] 0.002 [mm]	0.059 [pixel] 0.000 [mm]	0.424 [pixel] 0.001 [mm]	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



The correlation between camera internal parameters determined by the bundle adjustment. White indicates a full correlation between the parameters, ie. any change in one can be fully compensated by the other. Black indicates that the parameter is completely independent, and is not affected by other parameters.



The number of Automatic Tie Points (ATPs) per pixel, averaged over all images of the camera model, is color coded between black and white. White indicates that, on average, more than 16 ATPs have been extracted at the pixel location. Black indicates that, on average, 0 ATPs have been extracted at the pixel location. Click on the image to the see the average direction and magnitude of the re-projection error for each pixel. Note that the vectors are scaled for better visualization. The scale bar indicates the magnitude of 1 pixel error.

2D Keypoints Table

	Number of 2D Keypoints per Image	Number of Matched 2D Keypoints per Image
Median	46014	25410
Min	31254	14932
Max	63880	35371
Mean	46836	25699

3D Points from 2D Keypoint Matches

	Number of 3D Points Observed
In 2 Images	492983
In 3 Images	152927
In 4 Images	74310
In 5 Images	43589
In 6 Images	28429
In 7 Images	19417
In 8 Images	13860
In 9 Images	10221
In 10 Images	7661
In 11 Images	5720
In 12 Images	4484
In 13 Images	3544
In 14 Images	2715
In 15 Images	2070
In 16 Images	1739
In 17 Images	1370
In 18 Images	1122
In 19 Images	911
In 20 Images	765
In 21 Images	686
In 22 Images	551
In 23 Images	419

In 24 Images	362
In 25 Images	299
In 26 Images	254
In 27 Images	197
In 28 Images	150
In 29 Images	163
In 30 Images	139
In 31 Images	105
In 32 Images	87
In 33 Images	83
In 34 Images	71
In 35 Images	52
In 36 Images	69
In 37 Images	52
In 38 Images	34
In 39 Images	33
In 40 Images	20
In 41 Images	11
In 42 Images	7
In 43 Images	9
In 44 Images	2
In 45 Images	1

2D Keypoint Matches

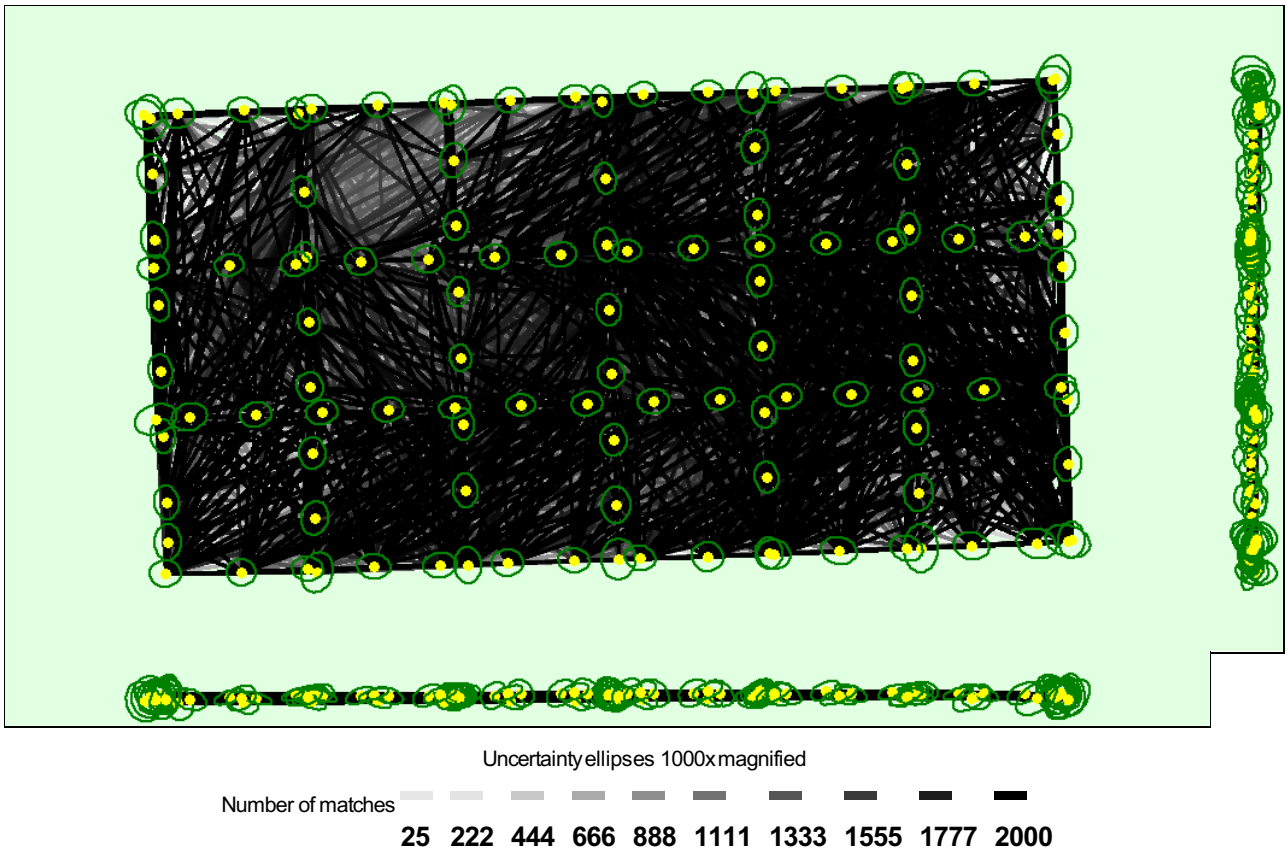


Figure 5: Computed image positions with links between matched images. The darkness of the links indicates the number of matched 2D keypoints between the images. Bright links indicate weak links and require manual tie points or more images. Dark green ellipses indicate the relative camera position uncertainty of the bundle block adjustment result.

Relative camera position and orientation uncertainties

	X [m]	Y [m]	Z [m]	Omega [degree]	Phi [degree]	Kappa [degree]
Mean	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.002
Sigma	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001

Geolocation Details

Ground Control Points

GCP Name	Accuracy XY/Z [m]	Error X [m]	Error Y [m]	Error Z [m]	Projection Error [pixel]	Verified/Marked
1 (3D)	0.020/ 0.020	-0.000	-0.022	-0.053	0.604	4 / 4
2 (3D)	0.020/ 0.020	0.009	-0.010	-0.016	1.258	5 / 5
3 (3D)	0.020/ 0.020	0.005	0.004	0.018	1.073	5 / 5
4 (3D)	0.020/ 0.020	0.010	0.017	-0.011	1.069	5 / 5
5 (3D)	0.020/ 0.020	-0.023	-0.000	-0.013	1.185	5 / 5
Mean [m]		0.000067	-0.001947	-0.014976		
Sigma [m]		0.012260	0.013108	0.022598		
RMS Error [m]		0.012260	0.013252	0.027110		

Localisation accuracy per GCP and mean errors in the three coordinate directions. The last column counts the number of calibrated images where the GCP has been automatically verified vs. manually marked.

Absolute Geolocation Variance

Min Error [m]	Max Error [m]	Geolocation Error X [%]	Geolocation Error Y [%]	Geolocation Error Z [%]
-	-15.00	0.00	0.00	0.00
-15.00	-12.00	0.00	0.00	0.00
-12.00	-9.00	0.00	0.00	0.00
-9.00	-6.00	0.00	0.00	0.00
-6.00	-3.00	0.00	0.00	0.00
-3.00	0.00	50.00	57.76	57.76
0.00	3.00	50.00	42.24	42.24
3.00	6.00	0.00	0.00	0.00
6.00	9.00	0.00	0.00	0.00
9.00	12.00	0.00	0.00	0.00
12.00	15.00	0.00	0.00	0.00
15.00	-	0.00	0.00	0.00
Mean [m]		1.185804	-0.661769	2.400884
Sigma [m]		0.968516	0.877868	1.043277
RMS Error [m]		1.531063	1.099359	2.617761

Min Error and Max Error represent geolocation error intervals between -1.5 and 1.5 times the maximum accuracy of all the images. Columns X, Y, Z show the percentage of images with geolocation errors within the predefined error intervals. The geolocation error is the difference between the initial and computed image positions. Note that the image geolocation errors do not correspond to the accuracy of the observed 3D points.

Geolocation Bias	X	Y	Z
Translation [m]	1.185804	-0.661769	2.400884

Bias between image initial and computed geolocation given in output coordinate system.

Relative Geolocation Variance

Relative Geolocation Error	Images X [%]	Images Y [%]	Images Z [%]
[-1.00, 1.00]	100.00	100.00	100.00
[-2.00, 2.00]	100.00	100.00	100.00
[-3.00, 3.00]	100.00	100.00	100.00
Mean of Geolocation Accuracy [m]	5.000000	5.000000	10.000000
Sigma of Geolocation Accuracy [m]	0.000000	0.000000	0.000000

Images X, Y, Z represent the percentage of images with a relative geolocation error in X, Y, Z.

Geolocation Orientational Variance	RMS [degree]
Omega	0.654
Phi	0.696
Kappa	3.739

Geolocation RMS error of the orientation angles given by the difference between the initial and computed image orientation angles.

Initial Processing Details

System Information

Hardware	CPU: Intel(R) Core(TM) i9-9900KF CPU @ 3.60GHz RAM: 64GB GPU: NVIDIA GeForce RTX 2060 SUPER (Driver: 26.21.14.4219)
Operating System	Windows 10 Pro, 64-bit

Coordinate Systems

Image Coordinate System	WGS 84 (EGM96 Geoid)
Ground Control Point (GCP) Coordinate System	ETRS89 / UTM zone 30N (EGM2008 Geoid)
Output Coordinate System	ETRS89 / UTM zone 30N (EGM2008 Geoid)

Processing Options

Detected Template	No Template Available
Keypoints Image Scale	Full, Image Scale: 1
Advanced: Matching Image Pairs	Aerial Grid or Corridor
Advanced: Matching Strategy	Use Geometrically Verified Matching: no
Advanced: Keypoint Extraction	Targeted Number of Keypoints: Automatic
Advanced: Calibration	Calibration Method: Standard Internal Parameters Optimization: All External Parameters Optimization: All Rematch: Auto, yes

Point Cloud Densification details

Processing Options

Image Scale	multiscale, 1/2 (Half image size, Default)
Point Density	Optimal
Minimum Number of Matches	5
3D Textured Mesh Generation	yes
3D Textured Mesh Settings:	Resolution: Medium Resolution (default) Color Balancing: no
LOD	Generated: no
Advanced: 3D Textured Mesh Settings	Sample Density Divider: 1
Advanced: Image Groups	group1
Advanced: Use Processing Area	yes
Advanced: Use Annotations	yes
Time for Point Cloud Densification	06m:49s
Time for Point Cloud Classification	NA
Time for 3D Textured Mesh Generation	03m:20s

Results

Number of Generated Tiles	1
Number of 3D Densified Points	9109338
Average Density (per m^3)	210.6

DSM, Orthomosaic and Index Details

Processing Options

DSM and Orthomosaic Resolution	1 x GSD (2.49 [cm/pixel])
DSM Filters	Noise Filtering: yes Surface Smoothing: yes, Type: Sharp
Orthomosaic	Generated: yes Merge Tiles: yes GeoTIFF Without Transparency: no Google Maps Tiles and KML: no
Time for DSM Generation	00s
Time for Orthomosaic Generation	08m:27s
Time for DTM Generation	00s
Time for Contour Lines Generation	00s
Time for Reflectance Map Generation	00s
Time for Index Map Generation	00s

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERIA)

ANEJO Nº 2

ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERIA)

ANEJO Nº 2

ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

Pág.

ANEJO

1. INTRODUCCIÓN 5

APÉNDICES

APÉNDICE Nº 1: ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. INTRODUCCIÓN

En el apéndice nº1 se reproduce el estudio geotécnico realizado, que deberá de contrastarse con algún ensayo de campo y laboratorio para corroborar los datos de partida del cálculo de los elementos estructurales para su validación y de forma previa a su construcción.

Se identifican las siguientes unidades geotécnicas:

- U.G. nº1. Relleno antrópico: con un espesor desde 0 hasta del orden de 2m.
- U.G. nº2. Gravas arenas y limos: con espesores esperables de 5 a 10m.

En todos los casos se espera que el apoyo se realiza en la U.G. nº 2 que es una unidad de elevada capacidad portante y baja compresibilidad.

Se les pueden atribuir los siguientes parámetros geotécnicos:

PARÁMETRO	*U.G.1*	*U.G.2*
Espesor	0m - 2m	>10m
Cohesión	-	-
Angulo de rozamiento interno (ϕ)	-	35º
Densidad seca (γd)	1800 kg/m^3	2.000 kg/m^3
Densidad relativa	-	100%
Módulo de Deformación (E')	-	350 kg/cm^2

Puede considerarse 2kgf/cm² como carga admisible por asientos del terreno.

Se le asigna un coeficiente de balasto entre 10 y 20 kg/cm³.

Al coeficiente sísmico del terreno se le atribuye un C=1,35.

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERIA)

ANEJO Nº 2

ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

APÉNDICE Nº 1: ESTUDIO GEOTÉCNICO

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL ANTEPROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL PK 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA JCUAPA/CCR SOL Y ARENA



Peticionario: *Junta Central de Usuarios del Acuífero del Poniente Almeriense*

Almería, julio de 2021

Egeo Almería S.L.
C/ Cruzada, 9, bajo – 04007 Almería
Tel. / Fax: 950 273 834
e-mail: egeo@egeoalmeria.com

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
1.1. PREMISAS TÉCNICAS 4
1.2. DATOS DE PARTIDA 5

2. TRABAJOS REALIZADOS 6

3. GEOLOGÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO 7
3.1. MARCO GEOLÓGICO 7
3.2. GEOLOGÍA LOCAL 8
3.3. HIDROGEOLOGÍA 9

4. GEOTÉCNICA DEL ÁREA DE ESTUDIO 10
4.1. UNIDAD GEOTÉCNICA Nº 1: RELLENO ANTRÓPICO 10
4.2. UNIDAD GEOTÉCNICA Nº 2: GRAVAS, ARENAS Y LIMOS 10

5. RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS 12
5.1. ACTUACIÓN SOBRE EL EDIFICIO DE TURBINACIÓN 12
5.2. CIMENTACIÓN DE CASETAS ACUAMED Y JCUAPA 12
5.3. MODELO GEOMECÁNICO DE CÁLCULO 13
5.4. PARÁMETROS DE CÁLCULO 13
5.5. TENSIÓN ADMISIBLE FRENTE ASIENTOS 13
5.6. DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE BALASTO 17
5.7. SISMICIDAD – COEFICIENTE DEL TERRENO 18
5.8. CEMENTOS ESPECIALES 19

ANEXOS 21
A.1. DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA 22

C/ Cruzada, 9, bajo – 04007 Almería
Tel. / Fax: 950 273 834
e-mail: egeo@egeoalmeria.com

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio pretende reconocer las características geológicas y geotécnicas, del volumen de terreno afectado por el *ANTEPROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL PK 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA JCUAPA/CCR SOL Y ARENA,* con el fin de justificar las soluciones de cimentación adoptadas en el mismo. A continuación, se muestra la situación de la zona de estudio.





C/ Cruzada, 9, bajo – 04007 Almería
Tel. / Fax: 950 273 834
e-mail: egeo@egeoalmeria.com

1.1. PREMISAS TÉCNICAS

Las actuaciones incluidas en el proyecto que afectan al terreno y que son objeto de este estudio geotécnico son:

- Caseta de regulación y control ACUAMED
- Caseta de regulación y control JCUAPA
- Edificio de turbinación (ACTUACIÓN NO INCLUIDA EN ESTE PROYECTO)

Caseta de regulación y control ACUAMED

Se ha proyectado un edificio (arqueta-caseta) emplazado en el PK 8+950 de la conducción de Acero Helicosoldado DN900 de Acuamed, de dimensiones exteriores 14,8x4,8 metros, en dos niveles, el inferior para la valvulería y el superior para los cuadros eléctricos, automatismos y acceso. Una pequeña parte de la arqueta estará ubicada bajo el camino por el que discurre la tubería de ACUAMED y el resto estará ubicado en la parcela contigua al camino

El edificio está formado por un foso principal rectangular de dimensiones interiores de 14x4m en planta y 2,2m de profundidad en la parte bajo el camino y 4 metros en el resto de la arqueta.

La estructura es de hormigón armado in situ, excepto los forjados, y está formada por una losa de cimentación de 40 cm de espesor del que arranca en su perímetro muros de igual espesor.

Caseta de regulación y control JCUAPA

A continuación de la Caseta de regulación y control de ACUAMED y adosada a esta se ha proyectado un edificio (arqueta-caseta) emplazado en el PK 8+950 de la conducción de Acero Helicosoldado DN900 de ACUAMED, de dimensiones exteriores 11,1x5,8 metros, en dos niveles, el inferior para la valvulería y el superior para los cuadros eléctricos, automatismos y acceso, ubicada totalmente en la parcela contigua al camino

C/ Cruzada, 9, bajo – 04007 Almería
Tel. / Fax: 950 273 834
e-mail: egeo@egeoalmeria.com

El edificio está formado por un foso principal rectangular de dimensiones interiores de 10,3x5m en planta y 4 m de profundidad.

La estructura es de hormigón armado in situ excepto los forjados, y está formada por una losa de cimentación de 40 cm de espesor del que arranca en su perímetro muros de igual espesor hasta el forjado de rasante.

Edificio de turbinación (ACTUACIÓN NO INCLUIDA EN ESTE PROYECTO)

Se ha previsto la implantación de una nueva turbina para autoconsumo que se emplazará en la parte superior de la actual arqueta de rotura, estableciendo una superficie en la parte superior de la arqueta mediante pilar y un muro con zapatas, que servirán de soporte para el forjado atado a la estructura actual tras corte parcial de muro existente y la implantación de la turbina y los cuadros eléctricos y de mando.

1.2. DATOS DE PARTIDA

Se ha consultado la siguiente información geológica existente en bibliografía:

- Mapa Geológico de España, Escala 1:50.000, *Hoja 1058: Roquetas de Mar.*
- Estudios geotécnicos realizados por esta empresa en zonas próximas.

C/ Cruzada, 9, bajo – 04007 Almería
Tel. / Fax: 950 273 834
e-mail: egeo@egeoalmeria.com

2. TRABAJOS REALIZADOS

Se ha realizado una inspección visual de detalle de la zona de ubicación del proyecto, con el fin de identificar las formaciones geológicas aflorantes y susceptibles de aparecer en profundidad.

La investigación se ha extendido, además, a todas las zonas próximas que pudieran proporcionar informaciones útiles para reconstruir el completo modelo geológico–geotécnico.

En el curso de la inspección se han tomado numerosas fotografías, panorámicas y de detalles, que se presentan en el *ANEXO A.1. DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA.*

C/ Cruzada, 9, bajo – 04007 Almería
Tel. / Fax: 950 273 834
e-mail: egeo@egeoalmeria.com

3. GEOLOGÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.1. MARCO GEOLÓGICO

La zona de estudio se ubica en el suroeste de la provincia de Almería, a los pies de las estribaciones meridionales de la Sierra de Gádor.

Geológicamente pertenece al sector sur-occidental de la Zona Bética, dentro de la cual se distinguen cuatro grandes complejos estructurales: el Nevado-Filábride, la Unidad Intermedia, el Complejo Maláguide y el Alpujárride.

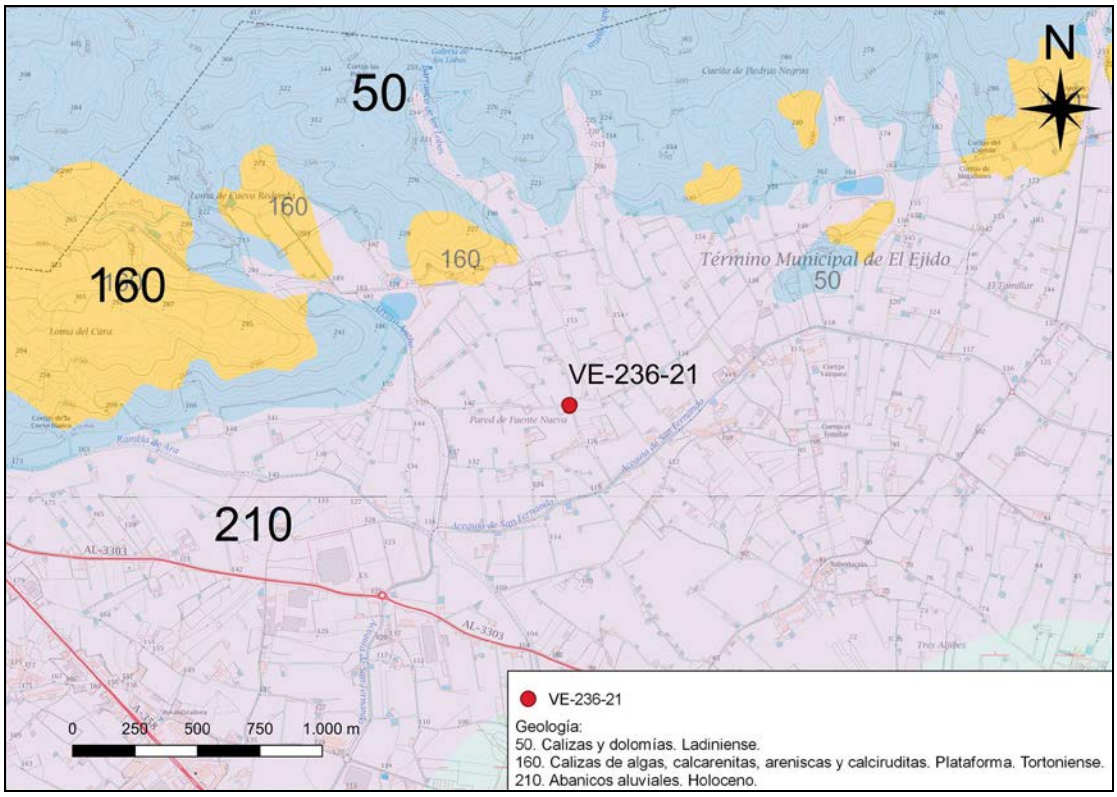
En esta zona, los materiales alpujárrides están constituidos por calizas y dolomías triásicas y sobre estos cuales se emplazan, puntualmente, unas calizas de plataforma de edad Tortoniense (Mioceno superior).

Recubriendo las rocas anteriores se encuentran abundantes depósitos cuaternarios continentales que, en el área de estudio, están representados por depósitos de abanicos aluviales procedentes del desmantelamiento de los relieves de la Sierra de Gádor.

Se trata, fundamentalmente, de arenas, gravas y bolos, heterométricos, parcialmente cementadas por precipitación secundaria de carbonado cálcico.

En la ilustración siguiente se representa la ubicación de la zona de estudio en el *Mapa Geológico de España, escala 1:50.000.*

C/ Cruzada, 9, bajo – 04007 Almería
Tel. / Fax: 950 273 834
e-mail: egeo@egeoalmeria.com



3.2. GEOLOGÍA LOCAL

La investigación ha evidenciado la existencia en afloramiento de una capa de relleno antrópico, constituido por gravas y bolos de forma redondeada de naturaleza carbonatada, en matriz areno-limosa rojiza, que incluye, escombros, cascotes y otros desechos.

Se trata de un relleno antrópico y está contenido por un pequeño muro de piedras y/o bloques de hormigón que delimita las instalaciones del Sector Oeste hacia el Sur y el Este, y del Sector Este hacia el Sur.

El material natural subyacente está constituido por depósitos de abanicos aluviales formados por arenas, gravas y bolos, heterométricos, de calizas y dolomías.

Cabe concluir que los rellenos han sido ejecutados utilizando los mismos materiales existentes in situ.

En el *ANEXO A.1. DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA*, se muestra el aspecto de los depósitos de abanicos aluviales en afloramiento en el linde de las instalaciones.

3.3. HIDROGEOLOGÍA

Puede excluirse la presencia del nivel freático dentro de las profundidades afectadas por la obra y tampoco cabe esperar su presencia por encima de los 10m de profundidad.

C/ Cruzada, 9, bajo – 04007 Almería
Tel. / Fax: 950 273 834
e-mail: egeo@egeoalmeria.com

4. GEOTÉCNICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

4.1. UNIDAD GEOTÉCNICA Nº 1: RELLENO ANTRÓPICO

LITOLOGÍA: Gravas y bolos de forma redondeada de naturaleza carbonatada, en matriz areno-limosa rojiza. Incluye escombros, cascotes y otros desechos.

ESPESOR y PROFUNDIDAD: La unidad presenta un espesor que varía desde nulo (en la parte más occidental del Sector Oeste) hasta el orden de 2m y apoya sobre un terreno natural constituido por la *U.G.2 GRAVAS, ARENAS Y LIMOS.*

PERMEABILIDAD Y DRENAJE: Se estima para este terreno una permeabilidad del orden de 1 $X10^{-5}$ m/s, por lo que cabe esperar una capacidad de drenaje favorable por infiltración

EXCAVABILIDAD: El material presenta una fácil excavabilidad, mediante cualquier medio mecánico.

ESTABILIDAD PAREDES DE EXCAVACIÓN: El corte en este material presenta una estabilidad suficiente, exclusivamente a corto plazo, debido a su carácter suelto y a la falta de cohesión.

4.2. UNIDAD GEOTÉCNICA Nº 2: GRAVAS, ARENAS Y LIMOS

LITOLOGÍA: Gravas y bolos de forma sub-angulosa, de naturaleza carbonatada, en matriz areno-limosa rojiza.

ESPESOR y PROFUNDIDAD: El techo de la unidad se encuentra en afloramiento en correspondencia del camino de servicio (E-O); mientras que, en la porción meridional de la zona de estudio se ubica a una profundidad estimada de unos 2m.

Cabe esperar un espesor del orden de 5m - 10m.

PERMEABILIDAD Y DRENAJE: Se estima para este terreno una permeabilidad del orden de 1 $X10^{-5}$ m/s, por lo que cabe esperar una capacidad de drenaje favorable por infiltración

EXCAVABILIDAD: El material presenta una fácil excavabilidad, mediante cualquier medio mecánico.

ESTABILIDAD PAREDES DE EXCAVACIÓN: El corte en este material presenta una estabilidad suficiente para las exigencias de la obra, aunque cabe esperar el riesgo de venteo (desprendimiento de bolos desde las paredes de excavación).

C/ Cruzada, 9, bajo – 04007 Almería
Tel. / Fax: 950 273 834
e-mail: egeo@egeoalmeria.com

5. RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS

Desde el conjunto de las investigaciones llevadas a cabo, se puede concluir que el área estudiada presenta características geotécnicas y constructivas ampliamente favorables.

5.1. ACTUACIÓN SOBRE EL EDIFICIO DE TURBINACIÓN (ACTUACIÓN NO INCLUIDA EN ESTE PROYECTO)

De acuerdo con los resultados obtenidos, se considera totalmente adecuada la solución prevista en el proyecto que consta de una zapata aislada, bajo un pilar y otra zapata corrida, bajo un muro de hormigón armado, ambas apoyadas directamente encima de la losa existente que conforma la base del vaso del Depósito de Rotura de Carga.

En efecto, el Depósito actual presenta un empotramiento superior a 3m, lo cual garantiza que esté enteramente cimentado en el seno de la *U.G.2 GRAVAS, ARENAS Y LIMOS*, la cual constituye una unidad de elevada capacidad portante y compresibilidad despreciable.

5.2. CIMENTACIÓN DE CASETAS ACUAMED Y JCUAPA

Respecto al edifico constituido por la Casete de ACUAMED y la contigua Caseta JCUAPA, se considera, también, totalmente adecuada la tipología de cimentación prevista en proyecto, consistente en una LOSA CONTINUA con un canto de 0,4m, apoyada a la cota +131,16 (msnm), que corresponde a un empotramiento en el terreno del orden de unos 3m.

En estas condiciones el apoyo se desplanta enteramente en el seno de la *U.G.2, GRAVAS, ARENAS Y LIMOS*, que representa un nivel de elevada capacidad portante y baja compresibilidad.

C/ Cruzada, 9, bajo – 04007 Almería
Tel. / Fax: 950 273 834
e-mail: egeo@egeoalmeria.com

5.3. MODELO GEOMECÁNICO DE CÁLCULO

A continuación, se establecen las premisas de trabajo para el cálculo de la capacidad portante del terreno y de los asientos susceptibles de producirse.

- El cálculo realiza, a título de ejemplo, para la Caseta JCUAPA, cuya losa de cimentación presenta dimensiones de Largo L=11,1m y Ancho B= 5,8m.
- Se considera un empotramiento de la losa equivalente a 3,0m.
- Se prescinde de la valoración de la capacidad portante del terreno frente a hundimiento, en cuanto esta condición es prácticamente imposible de alcanzar en una losa de grandes dimensiones.
- Se considera un modelo multi-capa constituido por la *U.G.1*¸con un espesor comprendido entre 0m y 2m y por la *U.G.2*, cuyo espesor se considera infinito.

5.4. PARÁMETROS DE CÁLCULO

A continuación, se resumen los parámetros utilizados para el cálculo.

PARÁMETRO	*U.G.1*	*U.G.2*
Espesor	0m - 2m	>10m
Cohesión	-	-
Angulo de rozamiento interno (ϕ)	-	35º
Densidad seca (γd)	1800 kg/m^3	2.000 kg/m^3
Densidad relativa	-	100%
Módulo de Deformación (E')	-	350 kg/cm^2

5.5. TENSIÓN ADMISIBLE FRENTE ASIENTOS

La elaboración se realiza considerando una losa con un comportamiento SEMI-FLEXIBLE y adoptando unas limitaciones según las cuales se considera admisible un asiento diferencial (S_{DIF}) para el cual se obtenga una distorsión angular β equivalente a:

$$\beta < 1/500 = 0{,}2\ \%$$

C/ Cruzada, 9, bajo – 04007 Almería
Tel. / Fax: 950 273 834
e-mail: egeo@egeoalmeria.com

Siendo β equivalente al cociente entre asiento diferencial máximo y la distancia entre los puntos que corresponden a asiento máximo y mínimo.

El cálculo de los asientos se realiza utilizando el método elástico, que permite evaluar el asiento inmediato de una cimentación rígida o flexible, en un terreno granular.

$$s = \frac{\Delta H}{E} q_z$$

El método se aplica mediante un proceso de integración numérica que considera intervalos de profundidad muy pequeños (50cm) en los cuales la sobrecarga pueda considerarse homogénea y el cálculo se desarrolla hasta una profundidad *Z* a la cual la sobrecarga resulte nula o despreciable (70m).

En estas condiciones la relación anterior asume la forma siguiente:

$$s_{tot} = \sum_{i=1}^{n} \frac{\Delta H_i q_{zi}}{E_i}$$

Donde:

ΔH_i = Espesor del estrato i-ésimo

n = Número de intervalos, con espesor ΔH, en los que se divide la profundidad de cálculo Z

E_i = Módulo de elasticidad del terreno en el estrato i-ésimo.

q_{zi} = Sobrecarga ejercida por la cimentación, a mitad del estrato i-ésimo.

En el caso en examen se ha considerado una tensión máxima de trabajo de la cimentación equivalente a: Q_t = 2,0 kgf/cm^2, para la cual se obtienen los valores de asientos reflejados en la tabla siguiente.

VALORES DE ASIENTO BAJO UNA TENSIÓN DE: 2,0 kgf/cm^2	
ASIENTO MÁXIMO EN EL CENTRO DE LA LOSA	2,8 cm
ASIENTO EN LA ESQUINAA	1,6 cm
ASIENTO DIFERENCIAL MÁXIMO	1,2 cm
DISTORSIÓN ANGULAR	0,18 %

C/ Cruzada, 9, bajo – 04007 Almería
Tel. / Fax: 950 273 834
e-mail: egeo@egeoalmeria.com

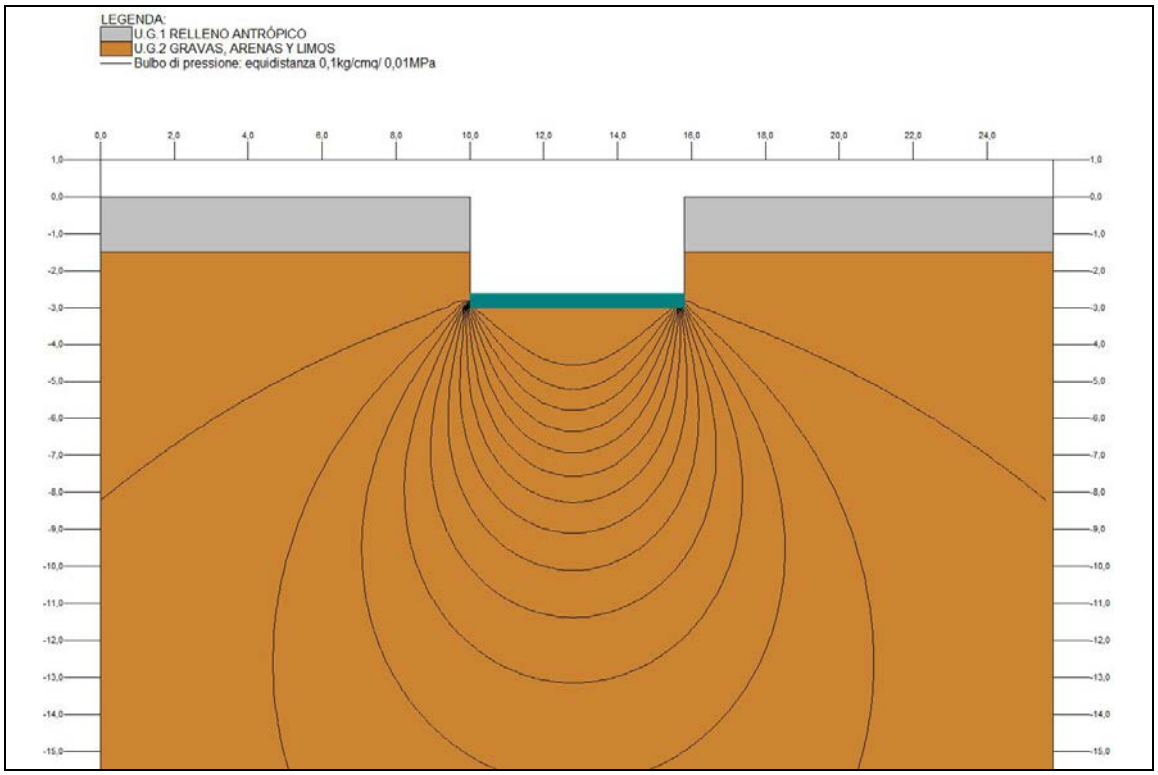
Dichos valores resultan inferiores a los máximos admisibles y, por lo tanto, puede concluirse que la tensión admisible por el terreno es de entidad ampliamente superior a la ejercida por las estructuras.

En las ilustraciones siguientes se representa, respectivamente, la variación de las solicitaciones con la profundidad, inducidas por la carga de trabajo (2,0 kgf/cm^2), y la morfología que asume el bulbo de presión en el volumen de terreno solicitado por la misma.

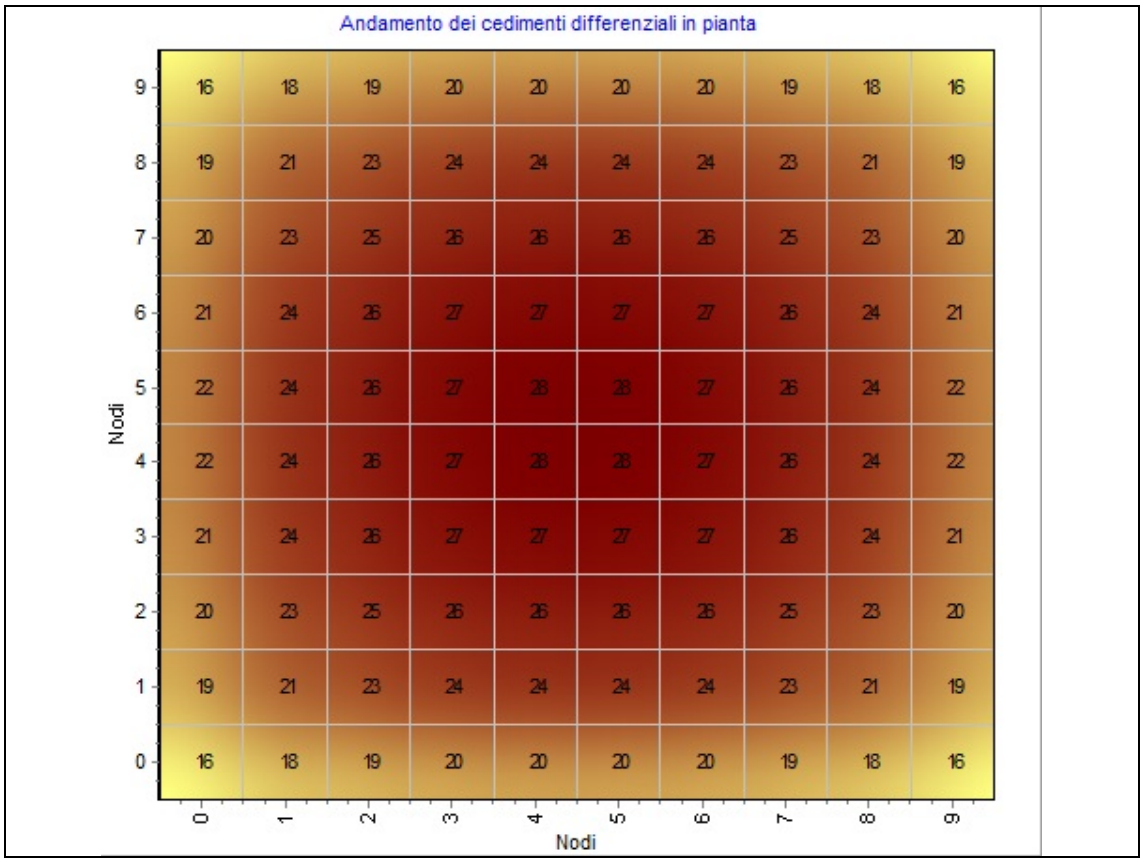
Ambos diagramas se han generado mediante un software específico de cálculo, utilizando el método de Newmark.



C/ Cruzada, 9, bajo – 04007 Almería
Tel. / Fax: 950 273 834
e-mail: egeo@egeoalmeria.com



En la ilustración siguientes se representa, sin embargo, la distribución de los asientos en los distintos nudos de la losa.



C/ Cruzada, 9, bajo – 04007 Almería
Tel. / Fax: 950 273 834
e-mail: egeo@egeoalmeria.com

5.6. DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE BALASTO

El Coeficiente de Balasto para una pequeña superficie cargada, en terreno homogéneo, se deduce directamente de la pendiente de la curva presión – asiento en un ensayo de carga con placa; sin embargo, al aumentar la superficie cargada los asientos serán mayores, debido a que se afecta a un mayor volumen de terreno y, por lo tanto, el Coeficiente de Balasto no es un parámetro intrínseco del suelo y su valor depende no sólo del terreno, sino también de las dimensiones del área cargada.

Existen en bibliografía numerosas tablas de valores del Coeficiente de Balasto, en función de la litología, para placas de 0,30m x 0,30m (K_{30}), que constituye el tamaño más usual en los ensayos de placa, y que se suele tomar como valor de referencia.

Para terrenos constituidos por mezclas de gravas, arenas y limos (GC) diversos autores proponen como representativo el siguiente rango de valores:

$$10 \text{ kg/cm}^3 < K_{30} < 20 \text{ kg/cm}^3$$

Una vez definido el valor de K_{30}, puede determinarse el módulo de balasto vertical, en función de las dimensiones reales de la cimentación, mediante las siguientes expresiones propuesta por Terzaghi (1955):

Para suelos granulares:

$$K = K_{30}\left(\frac{B+0{,}3}{2B}\right)^2$$

Para cimentaciones rectangulares:

$$K' = \frac{2}{3}K\left(1+\frac{B}{2L}\right)$$

Siendo:

B = Ancho de la cimentación

L = Largo de la cimentación

C/ Cruzada, 9, bajo – 04007 Almería
Tel. / Fax: 950 273 834
e-mail: egeo@egeoalmeria.com

Las expresiones anteriores proporcionan los siguientes valores de Coeficiente de Balasto (K):

- Para la Caseta ACUAMED (14,8m x 4,8m) → 2.187 T/m^3 < K < 4.373 T/^{m3}
- Para la Caseta JCUAPA (11,1m x 5,8m) → 2.325 T/m^3 < K < 4.650 T/m^3

5.7. SISMICIDAD – COEFICIENTE DEL TERRENO

Desde la Norma Sismorresistente (*NCSE-02*) se evidencia que la zona de estudio pertenece al área de intensidad Media-Alta, con Aceleración Sísmica Básica "Ab" igual o superior a 0,07 g.

Según las recomendaciones expuestas en el apartado 2.4, Clasificación del terreno. Coeficiente del terreno:

Los terrenos se clasifican en los siguientes tipos:

Terreno tipo I:	Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas o de cizalla, Vs>750 m/s
Terreno tipo II:	Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas o de cizalla, 750 m/s > Vs > 400 m/s
Terreno tipo III:	Suelo granular de compacidad media, o cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas o de cizalla, 400 m/s > Vs > 200 m/s
Terreno tipo IV:	Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas o de cizalla, Vs < 200m/s

A cada uno de estos tipos de terreno se le asigna el valor del coeficiente C indicado en la tabla siguiente:

C/ Cruzada, 9, bajo – 04007 Almería
Tel. / Fax: 950 273 834
e-mail: egeo@egeoalmeria.com

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE *C*
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

Para obtener el valor del coeficiente C de cálculo se determinarán los espesores e_{1^o} e_{2^o} e_{3^o} e_{4^o} de terreno de los tipos I,II,III y IV respectivamente, existentes en los 30 primeros metros bajo la superficie.

Se adoptará como valor de **C** el valor medio obtenido al ponderar los coeficientes $\mathbf{C_i}$ de cada estrato con su espesor $\mathbf{e_i}$, en metros, mediante la expresión:

$$\boldsymbol{C = \frac{\sum C_i \bullet e_i}{30}}$$

Desde la aplicación de las recomendaciones anteriormente mencionadas, se obtiene para la unidad de Arenas y gravas (Qag) el siguiente resultado para el coeficiente del terreno ***C***:

CAPA	TIPO TERRENO	COEFICIENTE C	ESPESOR (m)
U.G.1	IV	2,0	2,0
U.G.2	II	1,3	28,0

***C* = 1,35**

5.8. CEMENTOS ESPECIALES

Los cementos a emplear en cimentaciones son especificados en la *Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08)* que, en sus apartados 8.2.2, define las *Clases generales de exposición ambiental en relación con la corrosión de armaduras*; mientras que, en su apartado 8.2.3, define las *Clases específicas de exposición ambiental en relación con otros procesos de degradación distintos de la corrosión*.

C/ Cruzada, 9, bajo – 04007 Almería
Tel. / Fax: 950 273 834
e-mail: egeo@egeoalmeria.com

La norma especifica, además que, en el caso de estructuras sometidas a ataque químico (clase Q), la agresividad se clasificará de acuerdo con los criterios recogidos en la Tabla 8.2.3.b., que se reproduce a continuación.

PARÁMETRO	TIPO DE EXPOSICIÓN		
	Qa	Qb	Qc
	ATAQUE DÉBIL	ATAQUE MEDIO	ATAQUE FUERTE
IÓN SULFATO (mg SO_4^{2-} / kg de suelo seco) según UNE 83.963	2.000 – 3.000	3.000 – 12.000	> 12.000

Los resultados de ensayos realizado en materiales similares en el curso de otros estudios geotécnicos, así como la propria naturaleza carbonatada de los cantos incluidos en ambas unidades geotécnicas, permiten prever que el terreno constituyente de la unidad de apoyo de la cimentación No constituye un ambiente agresivo por sulfatos y no se precisa, por lo tanto, la utilización de cementos especiales en la fabricación del hormigón que entre en contacto con el terreno.

El presente informe consta de 20 páginas numeradas y 1 Anexo.

Almería, julio de 2021.

Roberto Cionci - *Director Técnico*

Geólogo colegiado nº 262 del I.C.O.G.A.

C/ Cruzada, 9, bajo – 04007 Almería
Tel. / Fax: 950 273 834
e-mail: egeo@egeoalmeria.com

ANEXOS

Egeo Almería S.L.
C/ Cruzada, 9, bajo – 04007 Almería
Tel. / Fax: 950 273 834
e-mail: egeo@egeoalmeria.com

A.1. DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

Egeo Almería S.L.
C/ Cruzada, 9, bajo – 04007 Almería
Tel. / Fax: 950 273 834
e-mail: egeo@egeoalmeria.com

ALMERÍA S.L.

DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA

EXPTE. VE-236-21



1) Panorámica de la zona de estudio (Sector Oeste)



2) Panorámica de la zona de estudio (Sector Oeste)



3) Panorámica de la zona de estudio (Sector Oeste)



4) Panorámica de la zona de estudio (Sector Este)



5) Panorámica de la zona de estudio (Sector Este)



6) Panorámica de la zona de estudio (Sector Este)

Egeo Almería S.L.
C/ Cruzada, 9, bajo – 04007 Almería
Tel. / Fax: 950 273 834
e-mail: egeo@egeoalmeria.com



7) Detalle de *U.G.1 Relleno antrópico* (Sector Oeste)



8) Relleno antrópico sobre el techo de la *U.G.2 Gravas, arenas y limos* (Sector Este)



9) Relleno antrópico sobre el techo de la *U.G.2 Gravas, arenas y limos* (Sector Este)



10) Afloramiento del techo de la *U.G.2 Gravas, arenas y limos* (Sector Este)



11) Afloramiento del techo de la *U.G.2 Gravas, arenas y limos* (Sector Oeste)



12) Afloramiento del techo de la *U.G.2 Gravas, arenas y limos* (Sector Oeste)

Egeo Almería S.L.
C/ Cruzada, 9, bajo – 04007 Almería
Tel. / Fax: 950 273 834
e-mail: egeo@egeoalmeria.com

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERÍA)

ANEJO Nº 3

CÁLCULOS HIDRÁULICOS

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERÍA)

ANEJO Nº 3

CÁLCULOS HIDRÁULICOS

Pág.

1 INTRODUCCIÓN 1

2 OBJETO DEL ANEJO 2

3 CONDICIONES DE PARTIDA 2

3.1 ESQUEMA ACTUAL 2

3.2 PLANTEAMIENTO DE LA NUEVA TOMA 3

3.3 COMPROBACIÓN HIDRÁULICA EN LA CONDUCCIÓN DISTRIBUCIÓN 4

4 DISEÑO DE LA TOMA 8

4.1 DESCRIPCIÓN DE LA TOMA Y EQUIPOS A INSTALAR 8

4.2 COMPROBACIONES HIDRÁULICAS 9

4.2.1 Comprobación de las válvulas reductoras 10

4.2.2 Comprobación de la válvula de regulación de caudal 11

4.3 AUTOMATIZACIÓN DE LA TOMA 14

APÉNDICE Nº 1: LISTADOS CÁLCULOS EN REGIMEN PERMANENTE 17

1 INTRODUCCIÓN

La desaladora del Campo de Dalias, promovida por ACUAMED y operada por ACCIONA produce agua para uso agrícola y urbano de la comarca del Campo de Dalias (Almería). La planta, emplazada junto a la Pedanía de Balerma en el término municipal de El Ejido, tiene una capacidad de producción de 30 hm³/año.

Se compone actualmente de 6 bastidores con capacidad de 675 m³/h (siendo su capacidad diaria de 97.200 m³/día).

La producción de agua desalada se transfiere a un depósito de regulación de planta de pequeña capacidad (unos 5.000 m³), del que aspira la impulsión de agua producto de la desaladora del Campo de Dalias, bombeando el agua a un depósito de regulación/reserva de 25.000 m³, que ya sirve de cabecera de un sistema por gravedad de distribución de la desaladora del Campo de Dalias.

La conducción troncal de distribución de la desaladora del Campo de Dalias se concibió como una conducción telescópica por gravedad con una longitud total de unos 33 km de longitud con un depósito de cabecera de 15.000 m³ de capacidad con cota de solera 310 metros y 5 metros de carrera de agua. Dispone de una cámara de rotura de carga en un punto central de la conducción con cota de solera 258,5 metros y 4,5 metros de carrera de agua.

Dicha conducción dispone de varias derivaciones, o tomas, a lo largo de la conducción para dar servicio a los distintos usuarios, emplazándose en las arquetas de la conducción principal los elementos de regulación y control. Algunas de ellas se ejecutaron completamente, equipándose y conectándose a los usuarios en la obras de construcción de la desaladora.

Con la puesta en marcha de la infraestructura se ha comprobado la idoneidad por parte de la CCRR Sol Y Arena de acuerdo con la Junta Central de Usuarios del Acuífero del Poniente Almeriense (JCUAPA) de plantear una nueva toma de agua desalada para riego aproximadamente en el PK 8+870 de la conducción troncal de distribución, en el punto que cruza el Barranco de los Lobos ya que por dicha rambla discurre una tubería DN1000 proveniente del Canal de Benínar, que rompe carga en una arqueta de rotura rectangular (Cota de agua 137,5 metros) mediante un obturador y que se alimenta también con diversos pozos, emplazándose dicha arqueta junto a la traza de la conducción troncal de distribución e iniciándose en esta arqueta una red de transporte hacia las balsas de Carcauz de la Comunidad de Regantes Sol y Arena, perteneciente a la JCUAPA.

La CCRR de Sol y Arena toma agua desalada de la red de distribución de agua desalada en los embalses del Cañuelo, ubicados a la cota 129 m, desde los cuales puede alimentar los embalses de Carcauz (108,50).

La importancia estratégica del agua desalada en la garantía del suministro, aconseja a la CCRR Sol y Arena (y en consecuencia a la JCUAPA) de disponer de otra toma alternativa a la actual que pueda en un momento determinado relevar o suplementar la toma actual, ante incapacidad temporal de otras tomas por labores de mantenimiento, averías en la distribución, o ampliaciones futuras; y por consiguiente asegurar que la JCUAPA va a consumir el agua pactada en ese momento con ACUAMED.

2 OBJETO DEL ANEJO

En el presente anejo se estudia el diseño hidráulico de la implantación de nueva toma en el PK 8+870 de la red de distribución de la Desaladora del Campo de Dalías.

La nueva toma prevista de agua desalada para este emplazamiento se planteará para **un caudal de operación habitual de 35 l/s**, pero su diseño permitiría en condiciones excepcionales que el caudal máximo con el que se pueda operar sea de 210 l/s.

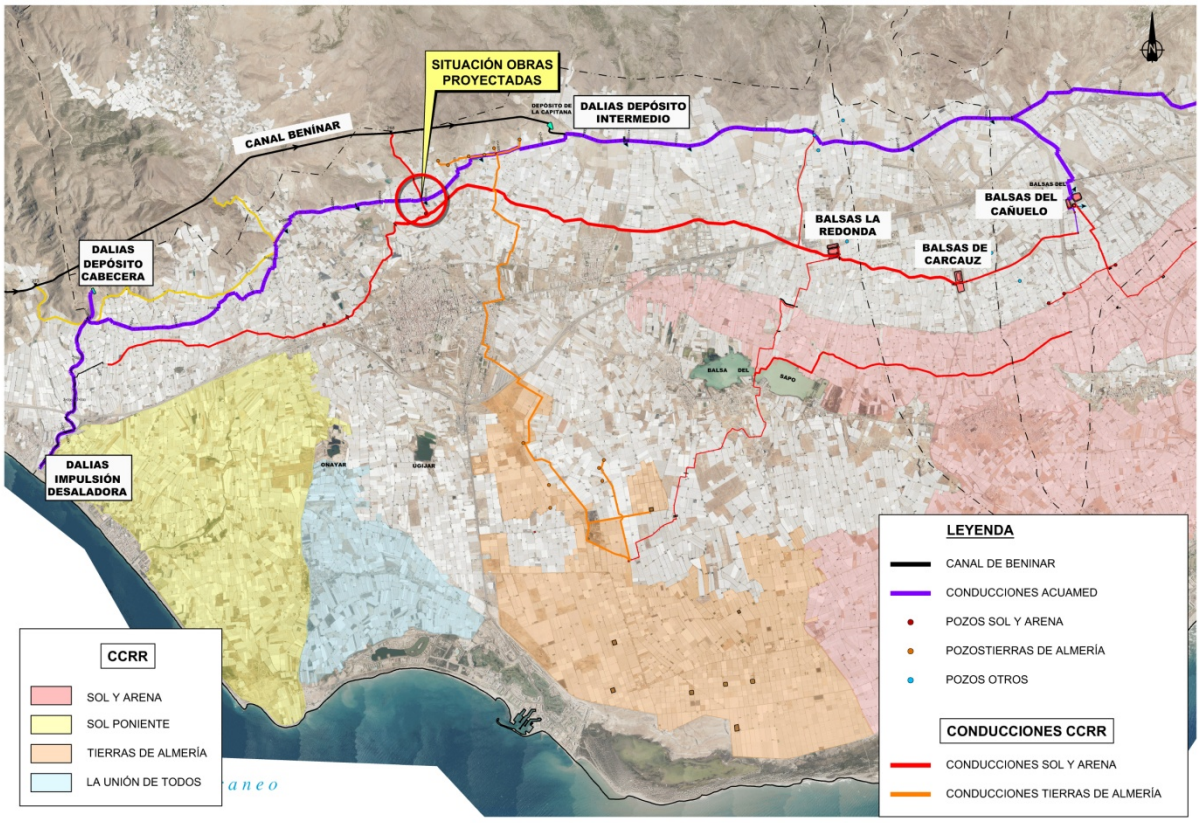
La viabilidad de la nueva toma vendrá dada por las condiciones hidráulicas disponibles en el punto de derivación, para lo cual se realizará un análisis de la conducción principal con las modificaciones que implica la ampliación de caudal en la toma y las condiciones de explotación previstas para los próximos años, de esta forma se podrá evaluar la piezométrica disponible en el punto de derivación.

Posteriormente se desarrollaran las diferentes comprobaciones hidráulicas de la línea de regulación diseñada

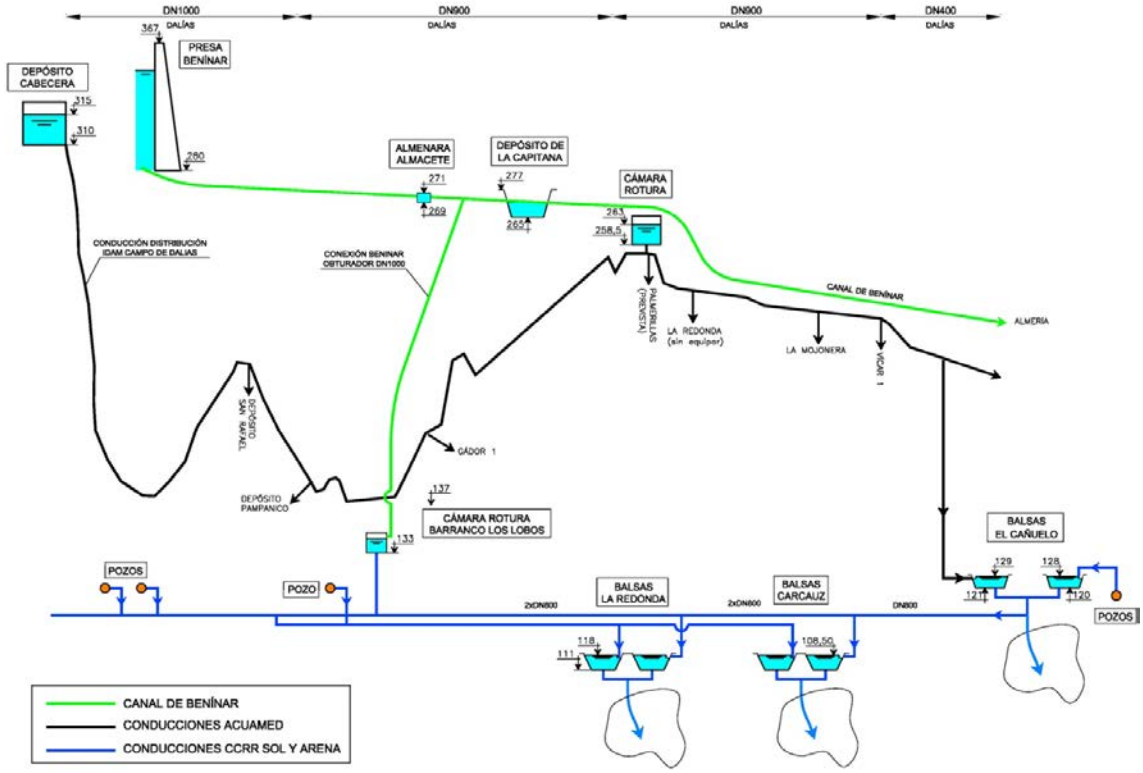
3 CONDICIONES DE PARTIDA

3.1 ESQUEMA ACTUAL

La instalación existente con la red de distribución de la desaladora del Campo de Dalias, el Canal de Benínar y la Red troncal de transporte de Sol y Arena es la siguiente:



A continuación se expone el esquema de la situación existente y las cotas de los principales depósitos y Balsas:



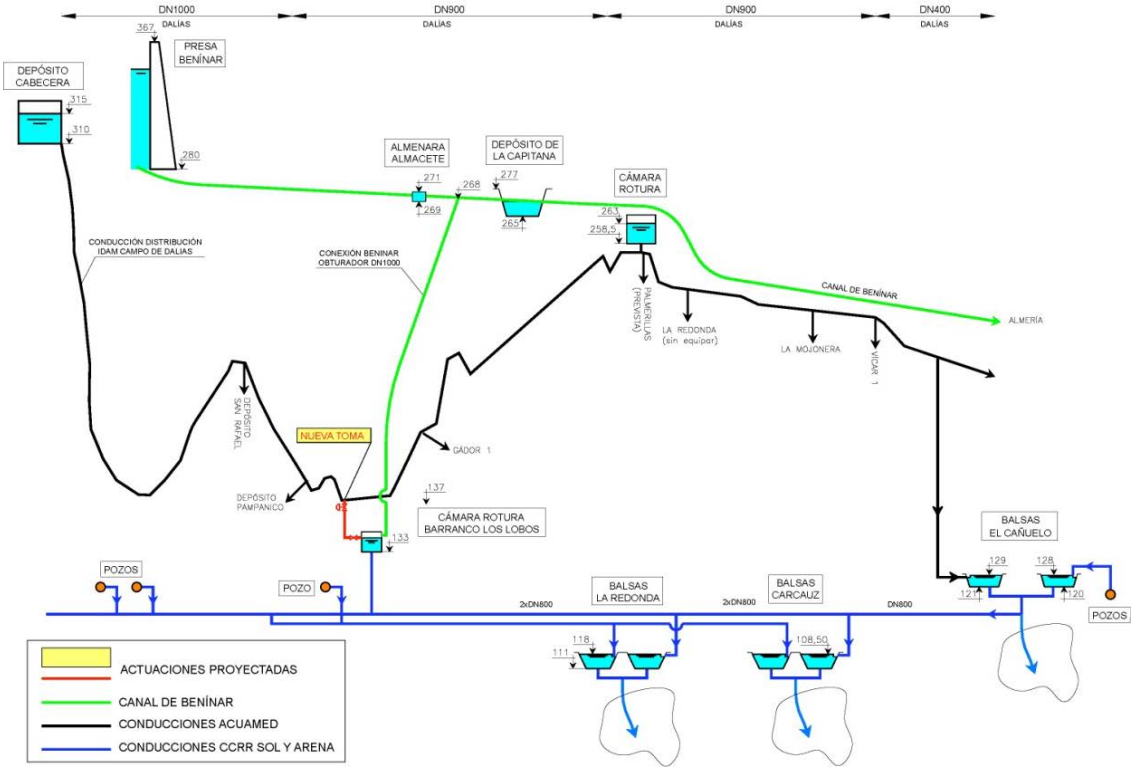
Como se observa, actualmente el agua desalada se entrega a Sol y Arena en la zona final de la conducción de distribución de la IDAM del Campo de Dalias, siendo viable entregar a infraestructuras de transporte de la CCRR Sol y Arena en cabeza de su sistema de transporte original.

3.2 PLANTEAMIENTO DE LA NUEVA TOMA

El destino previsto para el agua que se pretende derivar en la nueva instalación de toma sería la arqueta de rotura la cabecera de la red en alta de la CCRR Sol y Arena existente del Barranco de los Lobos.

La nueva toma prevista de agua desalada para este emplazamiento se planteará para **un caudal de operación habitual de 35 l/s**, pero su diseño permitiría en condiciones excepcionales que el caudal máximo con el que se pueda operar sea de 210 l/s.

Inyectar el agua en la cabecera del sistema de transporte de la CCRR Sol y Arena implica meter en el nuevo recurso desalado en el Canal del IV, que lo conforman 2 tuberías de DN800, al que acometen numerosos pozos de distinta conductividad para conformar la mezcla de agua que se desee, y que terminan en las balsas de regulación de la CCRR, disponiendo por tanto de su capacidad de almacenamiento, en concreto las balsas de La Redonda, Carcauz y Cañuelo. Esto permite garantizar que las instalaciones receptoras son capaces de absorber en continuo los caudales máximos que se plantean.



3.3 COMPROBACIÓN HIDRÁULICA EN LA CONDUCCIÓN DISTRIBUCIÓN

Un primer aspecto a comprobar son las piezométricas disponibles en la conducción de distribución, ya que la nueva toma en el PK 8+950 se dimensionará para un caudal máximo de 210 l/s. El emplazamiento de la nueva toma es previo a la arqueta de rotura de carga de la conducción de ACUAMED, con lo que su influencia en el sistema hidráulico global de la conducción es menor a las tomas previstas aguas abajo de la rotura.

El diseño de la conducción permitía un caudal de funcionamiento en el tramo hasta la rotura de carga de 1500 l/s, siendo dicho caudal el máximo con la planta ampliada.

Para analizar la situación se ha confeccionado un modelo hidráulico de la conducción principal sobre el que se han realizado diversas comprobaciones para distintos escenarios de caudal con el fin de comprobar la conducción:

Para obtener las pérdidas de carga en los diferentes tramos en régimen permanente usaremos la fórmula de Darcy-Weisbach con la aproximación de Swanmee-Jain (Brave, 1991) , que toma la expresión:

$$H_L = f \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$$ donde:

HL = pérdida de carga, en m.

L = longitud de la tubería, en m.

v = velocidad del flujo, en m/s.

g = aceleración de la gravedad, en m/s2.

d = diámetro de la tubería, en m.

f = factor de fricción.

El factor de fricción es función de ε/d y del número de Reynolds, donde ε es el coeficiente de rugosidad relativa con unidades de longitud. Para su cálculo, con números de Reynolds mayores que 4000, que es lo habitual en la práctica, se usa la formula de Colebrook-White en su aproximación de Swanmee-Jain (Brave, 1991):

$$f = \frac{0.25}{\left[\log_{10}\left(\frac{\varepsilon}{3.7d} + \frac{5.74}{\mathrm{Re}^{0.9}}\right)\right]^2}$$

Debido a la multitud de tipologías, materiales y envejecimientos distintos; y dado que sus valores en la bibliografía son empíricos, la rugosidad de las tuberías (ε) se ha considerado homogénea en todos los tramos, tomando un valor de 0.1; a priori conservador.

Las pérdidas de carga localizadas vienen expresadas por la siguiente ecuación:

$$h_l = K \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g} = K \cdot \frac{Q^2}{12.10 \cdot D^4}$$

Siendo K una constante que depende de la geometría de las piezas especiales consideradas. Las pérdidas de carga en piezas especiales en este caso serán las motivadas por codos, derivaciones para ventosas y desagües y otros elementos particulares (filtros, válvulas)

Los tramos considerados son los siguientes:

Número de tramo	INICIO DE TRAMO	FIN DE TRAMO
1	Depósito Cabecera	Derivación San Rafael
2	Derivación San Rafael	Derivación Pampanico
3	Derivación Pampanico	Derivación Barranco Lobos
4	Derivación Barranco Lobos	Derivación Gádor 1
5	Derivación Gádor 1	Depósito Intermedio
6	Depósito Intermedio	Derivación La Redonda
7	Derivación La Redonda	Derivación La Mojonera
8	Derivación La Mojonera	Derivación Vícar 1
9	Derivación Vícar 1	Cambio DN900-700
10	Cambio DN900-700	Derivación CRR Sol y Arena
11	Derivación CRR Sol y Arena	Deriv CRR -Cambio DN 700-400
12	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	Derivación Vicar 2
13	Derivación Vicar 2	Derivación Vícar 3
14	Derivación Vícar 3	Depósito Membrana
15	Depósito Membrana	Toma AguaducIce
16	Derivación CRR Sol y Arena	BALSAS

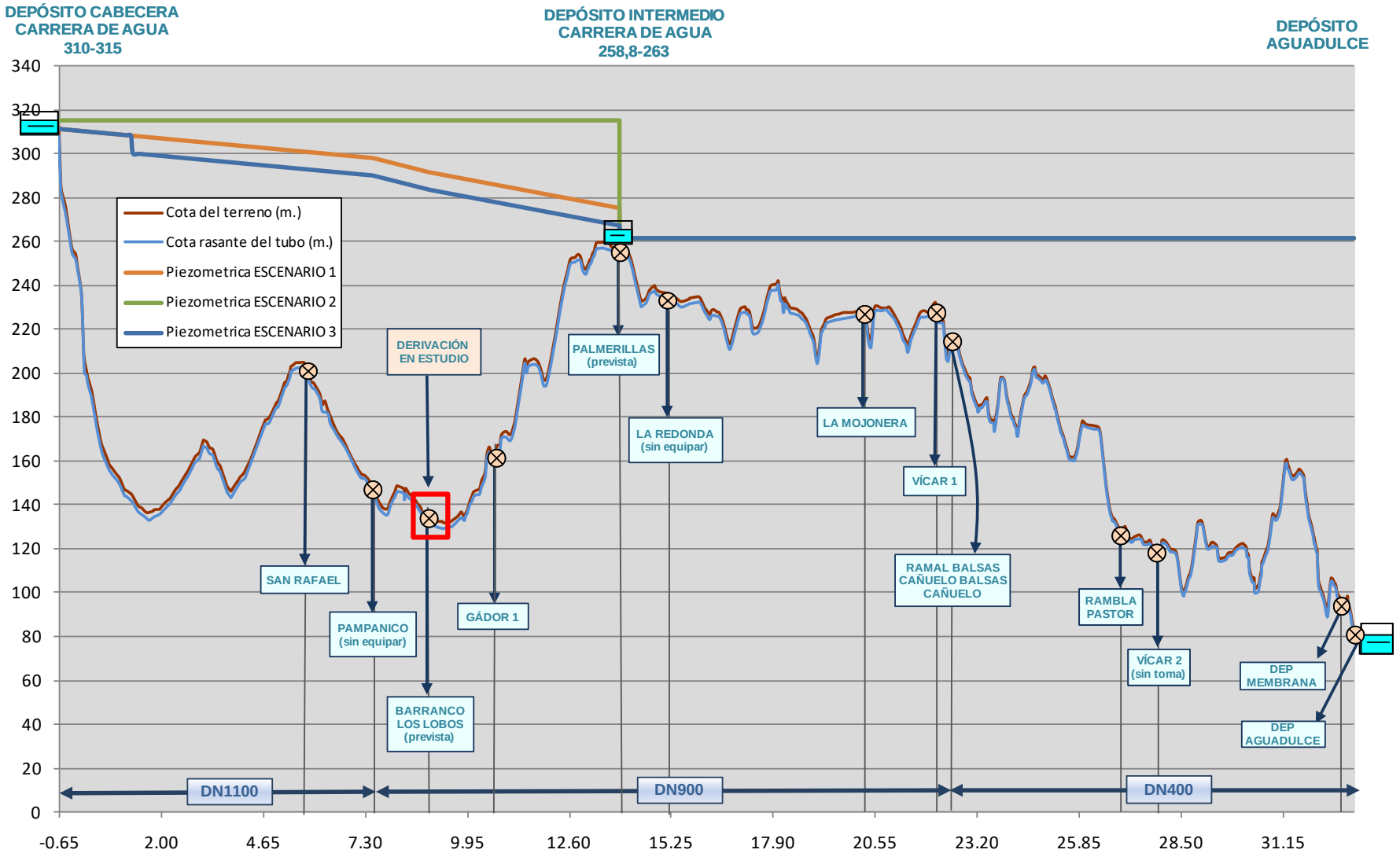
A efectos de comprobación las hipótesis críticas será tener la menor presión en el punto de conexión (para predimensionar la capacidad de válvulas) y la mayor presión (para comprobar la cavitación y los grados de apertura), y eso se presenta con la conducción a un caudal de 1500 l/s hasta la nueva toma prevista y el caudal restante de 1290 l/s hasta la cámara de rotura, siendo indiferente a efecto de la

comprobación de la viabilidad de la nueva toma el reparto que se haga del caudal aguas abajo de la cámara de rotura.

A continuación se muestra el perfil piezométrico de la conducción en 3 escenarios:

- Escenario 1: La hipótesis crítica de cara a cavitación en la que se considera un caudal nulo en la conducción. La piezométrica disponible en la toma del Barranco de los Lobos será la 315 metros.
- Escenario 2: La hipótesis crítica de funcionamiento actual con los caudales máximos aguas arriba de la rotura (considerándose nulos aguas abajo de la rotura), comprobándose que se mantiene carga disponible en la llegada a la arqueta de rotura para garantizar los caudales de diseño de la nueva toma. La piezométrica disponible en la toma del Barranco de los Lobos será la 291,4metros.
- Escenario 3: La hipótesis crítica de funcionamiento futura con una balsa de regulación intermedia que introduzca una pérdida de presión estática adicional en el sistema de 8 metros más con los caudales máximos aguas arriba de la rotura (considerándose nulos aguas abajo de la rotura), comprobándose que se mantiene carga disponible en la llegada a la arqueta de rotura. La piezométrica disponible en la toma del Barranco de los Lobos será la 283,5 metros.

PERFIL PIEZOMÉTRICO DE LA CONDUCCIÓN DISTRIBUCIÓN IDAM CAMPO DE DALÍAS



4 DISEÑO DE LA TOMA

La toma se realizará en el PK 8+950 en la tubería principal DN900, a la que se le realizará una derivación en DN400 para el caudal máximo excepcional de 210 l/s. Esto supone:

- Una velocidad de 1,67 m/s en las válvulas de mariposa y filtro DN400 (velocidad compatible).
- Una velocidad de 2,97 m/s en las válvulas de regulación DN300 (velocidad compatible).

El caudal mínimo de operación será de 35 l/s, siendo la velocidad en los elementos de medida (caudalimetro y contador DN300) de 0,5 m/s.

La rasante de la tubería en el punto donde se realizará la conexión es la 132,06 metros y las válvulas de regulación se emplazan a la cota 132,56 metros, siendo las piezométricas y presiones disponibles en el inicio de la regulación las siguientes:

- Presión máxima: Con caudal nulo en el sistema→ Piezométrica 315 metros→ Presión 182,4 mca=17,8 bar
- Presión habitual → Piezométrica 291,4 metros→ Presión 159 mca=15,6 bar
- Presión máxima: Con caudal máximo en el sistema y situación futura → Piezométrica 283,5→ Presión 151 mca=14,8 bar.

La descarga se realizará en la arqueta de rotura de forma directa, descargando a la cota 137,58 metros, por lo que se dispondrá de una contrapresión de unos 5 mca.

4.1 DESCRIPCIÓN DE LA TOMA Y EQUIPOS A INSTALAR

A continuación se indican los elementos a instalar en la línea de regulación de ACUAMED para la toma del Barranco de los Lobos según el sentido del agua (incluyendo equipos y calderería), se resaltan los equipos de regulación:

- Pieza de calderería en T DN900-DN400, de entronque con la conducción de distribución de la IDAM de Dalias.
- Tramo recto de calderería DN400 de acero galvanizada, embridada, de 0,5 metros de longitud. Dispondrá de derivación DN50 con válvula de compuerta DN50 PN25 y niples de ¾" para transmisor de presión.
- Válvula de mariposa motorizada DN400 PN25 de la marca AVK, tipo mariposa centrada y embridada con motor tipo DREHMO MATIC C003 (con transmisor electrónico de posición 4-20mA).
- Carrete de desmontaje DN400 PN25.
- Junta aislante de protección catódica DN400 PN25.
- Filtro cazapiedras DN400 PN25, de paso Recto y de bajas pérdidas.
- Reducción 400-300 de acero galvanizado.
- Válvula reductora de presión hidráulica DN300 PN25.
- Carrete de desmontaje DN300 PN25.
- Tramo recto de calderería DN300 de acero galvanizada, embridada, de 0,6 metros de

longitud. Dispondrá de derivación DN50 con válvula de compuerta DN50 PN16 y niples de ¾" para transmisor de presión.

- Válvula reductora de presión hidráulica DN300 PN16.
- Tramo recto de calderería DN300 de acero galvanizada, embridada, de 0,9 metros de longitud. Dispondrá de derivación DN50 con válvula de compuerta DN50 PN16 y niples de ¾" para transmisor de presión.
- Válvula de regulación de caudal tipo multichorro accionada eléctricamente presión DN300 PN16. Su automatismo deberá estar enlazada a un caudalímetro. Se propone una válvula Multinar o similar con placas en acero inoxidable
- Carrete de desmontaje DN300 PN16.
- Tramo recto de calderería DN300 de acero galvanizada, embridada, de 1,15 metros de longitud.
- Caudalímetro electromagnético DN300 PN16. Marca Siemens MAG 5100 W o similar.
- Carrete de desmontaje DN300 PN16.
- Tramo recto de calderería DN300 de acero galvanizada, embridada, de 0,9 metros de longitud.
- Caudalímetro electromagnético DN300 PN16. Marca Siemens MAG 8000 o similar.
- Carrete de desmontaje DN300 PN16.
- Ampliación 300-400 de acero galvanizado.
- Válvula de mariposa motorizada DN400 PN16 de la marca AVK, tipo mariposa centrada y embridada con motor tipo DREHMO MATIC C003 (con transmisor electrónico de posición 4-20mA).

4.2 COMPROBACIONES HIDRÁULICAS

La línea de regulación (con cota 132 metros) tendrá una Piezométrica de entrada variable entre 283,5 y 315 metros y su piezométrica de salida será fija al entregar a la Arqueta de Rotura (137,58 metros),

Hidráulicamente la línea de regulación presentará 3 saltos:

- Un primer salto con válvula reductora hidráulica que partiendo de una presión variable de entrada entre 151 y 182,5 mca, dejará a la salida una presión fija de 70 mca, independientemente del caudal.
- Un segundo salto con válvula reductora hidráulica que partiendo de una presión fija de entrada de 70 mca dejará a la salida un presión fija de 25 mca, independientemente del caudal.
- Un tercer salto con válvula eléctrica multiorificio que tendrá una presión de entrada de 25 mca y una presión de salida del orden de los 5 mca (variable en función del caudal)

Como comprobaciones hidráulicas se analizarán:

- Comportamiento de las válvulas hidráulicas para las presiones de entrada máximas y mínimas y para caudales máximos y mínimos, verificando tanto la capacidad de las válvulas como la cavitación.

- Comportamiento de la válvula reguladora de caudal para todo el rango de trabajo verificando la apertura para los caudales de diseño, así como su comportamiento ante la cavitación.

4.2.1 Comprobación de las válvulas reductoras

Comprobación de las reductoras hidraulicas. Caudal máximo 210 l/s.

				Q máximo-Piezometrica máxima	Q máximo-Piezometrica mínima
		Piezometrica antes de regulación	metros	315	283,5
		Piezometrica de vertido	metros	137,5	137,5
		Cota de válvula	metros	132,58	132,58
		Caudal entrega depósito	m3/h	756	756
		Caudal entrega depósito	l/s	210,00	210,00
DN mariposa y filtro	400	*Velocidad Mariposa y Filtro*	*m/s*	*1,671*	*1,671*
K mariposa y Filtro	7	Perdida carga mariposa y Filtro	mca	0,996	0,996
		Piezometrica entrada reductora 1	metros	314,0	282,5
		Presión entrada a la reductora 1	**mca**	**181,4**	**149,9**
		Piezometrica salida reductora 1	metros	202,6	202,6
		Presión salida reductora 1	**mca**	**70,0**	**70,0**
		Perdida reductora	mca	111,4	79,9
	300	*Velocidad Reductora*	*m/s*	*2,971*	*2,971*
Válvula Reductora 1		**K requerida reductora**		**247,7**	**177,7**
		Indice cavitación reductora		0,72	1,00
		Piezometrica entrada reductora 1	metros	202,6	202,6
		Presión entrada a la reductora 1	**mca**	**70,0**	**70,0**
		Piezometrica salida reductora 1	metros	157,6	157,6
		Presión salida reductora 1	**mca**	**25,0**	**25,0**
		Perdida reductora	mca	45,0	45,0
	300	*Velocidad Reductora*	*m/s*	*2,971*	*2,971*
Válvula Reductora 2		**K requerida reductora**		**100,0**	**100,0**
		Indice cavitación reductora		0,78	0,78

Comprobación de las reductoras hidraulicas. Caudal máximo 35 l/s.

				Q máximo-Piezometrica máxima	Q máximo-Piezometrica mínima
		Piezometrica antes de regulación	metros	315	283
		Piezometrica de vertido	metros	137,5	137,5
		Cota de válvula	metros	132,58	132,58
		Caudal entrega depósito	m3/h	126	126
		Caudal entrega depósito	l/s	35,00	35,00
DN mariposa y filtro	400	*Velocidad Mariposa y Filtro*	*m/s*	*0,279*	*0,279*
K mariposa y Filtro	7	Perdida carga mariposa y Filtro	mca	0,028	0,028
		Piezometrica entrada reductora 1	metros	315,0	283,0
		Presión entrada a la reductora 1	**mca**	**182,4**	**150,4**
		Piezometrica salida reductora 1	metros	202,6	202,6
		Presión salida reductora 1	**mca**	**70,0**	**70,0**
		Perdida reductora	mca	112,4	80,4
	300	*Velocidad Reductora*	*m/s*	*0,495*	*0,495*
Válvula Reductora 1		**K requerida reductora**		**8994,2**	**6433,4**
		Indice cavitación reductora		0,71	1,00
		Piezometrica entrada reductora 1	metros	202,6	202,6
		Presión entrada a la reductora 1	**mca**	**70,0**	**70,0**
		Piezometrica salida reductora 1	metros	157,6	157,6
		Presión salida reductora 1	**mca**	**25,0**	**25,0**
		Perdida reductora	mca	45,0	45,0
	300	*Velocidad Reductora*	*m/s*	*0,495*	*0,495*
Válvula Reductora 2		**K requerida reductora**		**3601,1**	**3601,1**
		Indice cavitación reductora		0,78	0,78

A nivel de capacidad vemos que en la situación más desfavorable la K requerida es de 100, valor muy superior a la K mínima de la válvula reductora de (ya que ambas presentan K inferior a 10)

A nivel de cavitación vemos que la situación más desfavorable presenta un índice de cavitación de 0,71 (Primera válvula reductora), que es compatible con válvulas reductoras con materiales estándar (Índice de cavitación superior a 0,7)

La válvula de corte y filtro tiene una velocidad máxima de 1,67 m/s y las válvulas de regulación una velocidad de 3 m/s, valores compatibles con los máximos admisibles.. La velocidad mínima en los elementos de medición es de 0,495 m/s.

4.2.2 Comprobación de la válvula de regulación de caudal

Con objeto de evaluar la capacidad y rango de trabajo de la instalación se ha realizado el cálculo hidráulico de la válvula de regulación, obteniéndose los caudales de funcionamiento para distintas aperturas.

Se ha utilizado la curva característica del sistema, que representa la altura de carga (H) en mca que se precisa para que circule un caudal (Q) por el sistema de tuberías, en este caso, que corresponde a un sistema por gravedad, la curva básica corresponde a las perdidas en la conducción, dicho valor será el dato de entrada para la comprobación de la regulación:

$$H = \sum \Delta h_{cond} + \sum \left(\frac{v^2}{2 \cdot g} \right) = A \cdot Q^{1.852} + B \cdot Q^2 ;$$ donde:

$\sum \Delta h_{cond}$ = Suma de las pérdidas en la conducción por rozamiento

$\sum\left(\frac{v^2}{2 \cdot g}\right)$ = Suma de pérdidas locales en la conducción

Las pérdidas de carga que aparecen en conducción se pueden clasificar en dos tipos:

- Pérdidas de carga continúas por el rozamiento del agua en las tuberías. Donde:

  H = pérdida de carga, en mca

  Q = caudal, en m3/s

  L = longitud de la tubería, en metros

  D = diámetro de la tubería, en metros

  C = coef. de rugosidad (factor de Hazen-Williams), de valor 135 para fundición y acero a medio-largo plazo. según recomendación de manuales (equivale para este diámetro y caudal máximo a una rugosidad en Colebrook de 0.1 mm)

  Con estos datos se calcula el coeficiente A que multiplica el Caudal elevado al exponente 1,852

$$A = \frac{10.64 \cdot L}{D^{4.871} \cdot C^{1.852}}$$

- Pérdidas de carga localizadas que aparecen en los elementos singulares de la conducción.

  Las pérdidas de carga localizadas vienen expresadas por la siguiente ecuación:

$$h_l = K \cdot \frac{V^2}{2 \cdot g} = K \cdot \frac{Q^2}{12.10 \cdot D^4}$$

  En este caso se incluye una K debido a las perdidas menores dividido en 3 tipos:

  - K en codos horizontales.
  - K en codos verticales.
  - K en válvulas

La válvula de regulación de caudal presenta unas condiciones de contorno estables, con una presión de entrada fija en torno a los 25 mca y un punto de descarga fijo. Se ha previsto la regulación con una válvula multiorificio. En la siguiente tabla se calculan los coeficientes que definen la curva resistente.

OBTENCION DE LA CURVA CARACTERISTICA — **ENTRADA ARQUETA DE ROTURA BARRANCO DE LOS LOBOS**

		ud	Longitud m	Diametro m	Material C	Valor K	Valor A de Q^1.852	Valor B de Q^2
AGUAS ARRIBA DE LA VÁLVULA DE REGULACIÓN	TRAMO 1 Tuberia	Acero	3	300	135		1,28	
	TRAMO 1 Menores	1		300		0,5		5,106
	Valvula Regulación	1		300		0		0,000
AGUAS ABAJO DE LA VÁLVULA DE REGULACIÓN	TUBERIA REGULACIÓN	Acero	2	300	135		0,85	
	MENORES REGULACIÓN	1		300		3		30,634
	TRAMO 1 Tuberia	Acero	35	400	135		3,66	
	TRAMO 1 Menores	1		400		2		6,462
						Totales	5,79	42,201

		Paabajo	Paabajo
Altura geometrica Hg	0		
Termino A para Q^1.852	5,7899	1,2753	4,5146
Termino B para Q^2	42,2012	5,1056	37,0956

En base a la formulación anterior se realiza un cálculo para todo el rango de apertura de la válvula multiorificio (cada 5%) para las condiciones de contorno asociadas. En base al cálculo se obtiene el caudal de funcionamiento y el índice de cavitación para cada porcentaje de apertura.

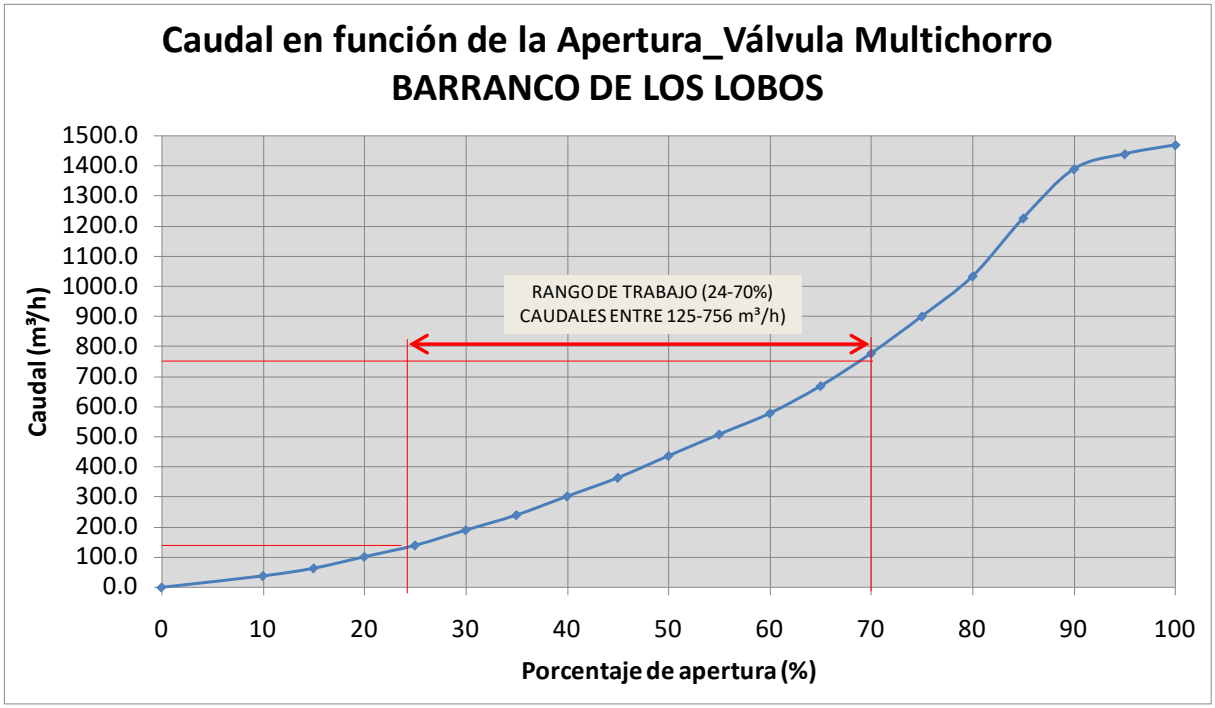
Los resultados para unas condiciones de contorno de piezométrica de entrada= 157,58 metros), cota de la válvula de 132,58 metros y cota de descarga de 137,5 metros son los siguientes.

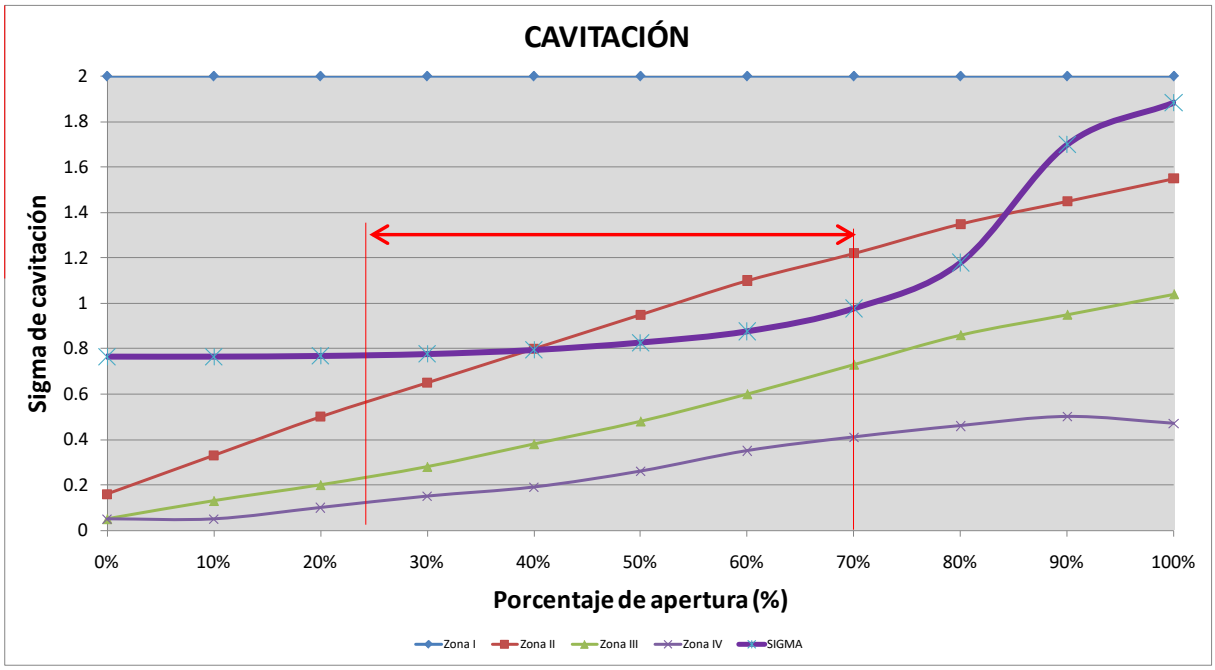
Nivel Inicial Agua	157,58
Nivel de la válvula	132,58
Nivel de vertido	137,58
Desnivel	20
DN válvula	300
Area	0,0707

Botón 1

Caudal (m3/h)	Caudal (m3/s)	Apertura	K	v	Perdida Antes	Perdida válvula	Perdida Despues	Perdida Total	Verificacion	Presión antes válvula	Presión despues valvula	Sigma de cavitación
1469,8	0,408	100	6,97	5,78	1,09	11,86	7,04	20,00	0,00	23,91	12,04	1,88
1440,0	0,400	95	7,46	5,66	1,05	12,19	6,76	20,00	0,00	23,95	11,76	1,81
1389,9	0,386	90	8,36	5,46	0,98	12,72	6,30	20,00	0,00	24,02	11,30	1,70
1226,9	0,341	85	12,07	4,82	0,77	14,31	4,92	20,00	0,00	24,23	9,92	1,41
1033,8	0,287	80	18,94	4,06	0,55	15,95	3,51	20,00	0,00	24,45	8,51	1,18
900,9	0,250	75	26,45	3,54	0,42	16,91	2,67	20,00	0,00	24,58	7,67	1,06
777,8	0,216	70	37,12	3,06	0,31	17,69	2,00	20,00	0,00	24,69	7,00	0,98
669,1	0,186	65	51,84	2,63	0,23	18,29	1,48	20,00	0,00	24,77	6,48	0,92
578,4	0,161	60	70,99	2,27	0,17	18,71	1,11	20,00	0,00	24,83	6,11	0,88
508,5	0,141	55	93,29	2,00	0,14	19,00	0,86	20,00	0,00	24,86	5,86	0,85
437,0	0,121	50	128,01	1,72	0,10	19,26	0,64	20,00	0,00	24,90	5,64	0,83
364,2	0,101	45	186,46	1,43	0,07	19,48	0,44	20,00	0,00	24,93	5,44	0,81
302,6	0,084	40	272,25	1,19	0,05	19,64	0,31	20,00	0,00	24,95	5,31	0,79
240,4	0,067	35	434,39	0,94	0,03	19,77	0,20	20,00	0,00	24,97	5,20	0,78
190,2	0,053	30	696,96	0,75	0,02	19,86	0,12	20,00	0,00	24,98	5,12	0,78
139,7	0,039	25	1296,00	0,55	0,01	19,92	0,07	20,00	0,00	24,99	5,07	0,77
101,7	0,028	20	2450,25	0,40	0,01	19,96	0,04	20,00	0,00	24,99	5,04	0,77
63,6	0,018	15	6272,64	0,25	0,00	19,98	0,01	20,00	0,00	25,00	5,01	0,77
38,2	0,011	10	17424,00	0,15	0,00	19,99	0,01	20,00	0,00	25,00	5,01	0,77
0,0	0,000	0	#¡DIV/0!	0,00	0,00	#¡DIV/0!	0,00	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!	5,00	#¡DIV/0!

A modo de ejemplo se muestra la gráfica resultante que relaciona el caudal en función de la apertura en los distintos escenarios.





Partiendo de los resultados obtenidos en los cálculos se puede indicar:

- El rango de caudales de operación (Entre 125 y 756 m³/h) se consigue con una apertura de la válvula entre el 23 y el 70%.
- A nivel de cavitación, la situación más desfavorable para el rango de trabajo se da para aperturas entre 40% y el 70%, que marca el requerimiento de placas de acero inoxidable.

4.3 AUTOMATIZACIÓN DE LA TOMA

La instrumentación, automatización e integración en el SCADA general de la planta desaladora se ha proyectado con el mismo sistema y características técnicas implementadas en el resto de la instalación, para una supervisión conjunta de la explotación. Las funcionalidades de las instalaciones serán análogas a las del resto de tomas de la conducción, de forma que la toma tenga las secuencias habituales de funcionamiento, que serán:

- Programación de la nueva secuencia de entrega, esta consiste en lo siguiente:
  - Apertura de válvulas de mariposa motorizadas (más cercana a la conducción principal)
  - Apertura de válvula de mariposa motorizada (aguas abajo de la válvula de regulación)
  - Inicio de regulación con la válvula de regulación al set-point definido como caudal de suministro.
- Secuencia de parada:
  - Regulación con válvula de regulación de caudal hasta caudal cero (0). Reseñar que la válvula seleccionada no es estanca, por lo que deberá contemplarse una tolerancia para este caudal 0.
  - Cierre de válvula de mariposa motorizada aguas abajo de la válvula de regulación
  - Cierre de válvulas de mariposa motorizadas aguas arriba de la válvula de regulación, opcional (Tiene que existir una pestaña que indique si se quiere que se cierre la válvula de mariposa).

Se incluirán las protecciones de automatización análogas al resto de tomas (seguridades por niveles en arqueta, fallo de válvulas, etc,...)

Las obras de automatización de la nueva toma consisten en lo siguiente:

- Implementación de nuevo cuadro de control con los módulos de señal necesarios en base a las señales a implementar.
- Cableado de señales desde los equipos al cuadro de control.
- Programación de la secuencia de entrega y de parada.
- Implementar las señales de caudalímetros, pulsos del contador, transmisores de presión y de nivel.
- Integración en el SCADA de la planta desaladora de las nuevas instalaciones.
- Puesta en marcha de las nuevas instalaciones.

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERÍA)

ANEJO Nº 3

CÁLCULOS HIDRÁULICOS

APÉNDICE Nº 1: LISTADOS CÁLCULOS EN REGIMEN PERMANENTE

CODIGO	ARQUETA	PK	Notas	Toma	Organismo Receptor	Caudal EQUIPADO (l/s)	Caudal EQUIPADO Previsto (l/s)	ESCENARIO 1		
								Caudal ESCENARIO (l/s)	Caudal ESCENARIO (m³/h)	Volumen ESCENARIO (m³/día)
1A	SAN RAFAEL	5+720	Existente	Ayto El Ejido	Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
1B			Existente	Sol Poniente	JCUAPA	347	347	0	0	0
2	PAMPANICO	7+400	Sin equipar		Ayto El Ejido	0	0	0	0	0
3A	BARRANCO LOS LOBOS	8+950	Prevista	Sol y Arena	JCUAPA	0	210	0	0	0
4A	GADOR 1	10+610	En Estudio	Tierras de Almeria	JCUAPA	0	210	0	0	0
5A	ARQUETA DE ROTURA	13+685	Prevista	Palmerillas y otros	JCUAPA	0	65	0	0	0
6	REDONDA	15+250	Sin equipar						0	0
7A	LA MOJONERA	20+250	No Equipada	Ayto La Mojonera	Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
7B			Existente	Algarrobo	JCUAPA	72	72	0	0	0
7C			Prevista	Casablanca	JCUAPA	0	15	0	0	0
7D			Prevista	San Jeronimo	JCUAPA	0	20	0	0	0
8A	VICAR 1	22+100	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
8B			Existente	H2O	JCUAPA	30	60	0	0	0
9A	CAÑUELO BALSAS	22+540	Existente	Sol y Arena	JCUAPA	333	250	0	0	0
9B	CAÑUELO	22+540	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	117	250	0	0	0
10A	RAMBLA PASTOR	26+910	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
10B			Existente	Sol y Arena	JCUAPA	35	58	0	0	0
11	VICAR 2	27+840	Sin toma						0	0
12A	MEMBRANA	32+650	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	70	0	0	0
13A	AGUADULCE	32+970	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	116	0	0	9

	Rango Lámina de Agua	Consigna Lámina de Agua
CABECERA	310-315	315
ROTURA	258-263	261,5

CABECERA	1310	1924	0	0	9
ROTURA	935	1064	0	0	9
Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
Ayto Vicar	116	116	0	0	0
Ayto Roquetas	349	436	0	0	9
ABASTECIMIENTO	493	617	0	0	9
JCUAPA	818	1307	0	0	0

ESCENARIO 1

Número de tramo	INICIO DE TRAMO	FIN DE TRAMO	315,00	Caudales	Diámetros	Velocidad	Término de la velocidad (v2/2g)	"Landa" de Darcy	Pérdidas por Km
				m3/sg	m	m/s	mca		mca
1	Depósito Cabecera	Derivación San Rafael	315,00	0,000	1,1	0,000	0,0000	0,222131	0,00
2	Derivación San Rafael	Derivación Pampanico	315,00	0,000	1,1	0,000	0,0000	0,222131	0,00
3	Derivación Pampanico	Derivación Barranco Lobos	315,00	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
4	Derivación Barranco Lobos	Derivación Gádor 1	315,00	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
5	Derivación Gádor 1	Depósito Intermedio	315,00	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
6	Depósito Intermedio	Derivación La Redonda	261,50	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
7	Derivación La Redonda	Derivación La Mojonera	261,50	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
8	Derivación La Mojonera	Derivación Vícar 1	261,50	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
9	Derivación Vícar 1	Cambio DN900-700	261,50	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
10	Cambio DN900-700	Derivación CRR Sol y Arena	261,50	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
11	Derivación CRR Sol y Arena	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	261,50	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
12	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	Derivación Rambla Pastor	261,50	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
13	Derivación Rambla Pastor	Derivación Vícar 2	261,50	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
14	Derivación Vícar 2	Depósito Membrana	261,50	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
15	Depósito Membrana	Toma Aguaducle	261,50	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
16	Derivación CRR Sol y Arena	BALSAS	261,50	0,000	0,5	0,000	0,0000	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
D1	DEPOSITO CABECERA	SALIDA DEP 1	315,00						
		Rugosidad absoluta del acero		0,1 mm.					
		H hasta clave del tubo		1 m					
		K por Km estimada		1					

Calculo del factor de friccion

ε	ν	Re	f
mm	m2/sg		
0,1	0,0000011	105	0,222131
0,1	0,0000011	105	0,222131
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	0	#¡DIV/0!

Formula de Darcy $$H_L = f \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Formula de Swamee y Jain, que aproxima la de Colecbrook

$$f = \frac{0.25}{\left[\log_{10}\left(\frac{\varepsilon}{3.7d} + \frac{5.74}{\mathrm{Re}^{0.9}}\right)\right]^2}$$

Tramo	PUNTO	Distancia al origen (km.)	Cota del terreno (m.)	Cota rasante del tubo (m.)	Cota clave del tubo (m.)	Longitud (km)	pte tubo	K	Perdidas de carga x tuberia (m.c.a)	Perdidas de carga x perdidas menores (m.c.a)	Perdidas de carga Total (m.c.a)	Altura (LINEA DE ENERGIA) (m.c.a)	Altura Piezometrica (m.c.a.)	Presión dinamica a Caudal Maximo sobre clave del	Piezometrica estatica	Presión estatica (m.c.a.)
D1	A0	-0,658	312,05	307,96	309,06							**315,00**	**315,00**	**5,9**	315,00	7,04
1	A1	-0,653	312,05	307,96	309,06	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**5,9**	315,00	7,04
1	A2	-0,608	287,85	284,35	285,45	0,05	-0,52	0,05	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**29,5**	315,00	30,65
1	A3	-0,584	282,88	280,55	281,65	0,02	-0,16	0,02	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**33,4**	315,00	34,45
1	A4	-0,480	275,78	272,47	273,57	0,10	-0,08	0,10	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**41,4**	315,00	42,53
1	A5	-0,393	265,26	263,13	264,23	0,09	-0,11	0,09	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**50,8**	315,00	51,87
1	A7	-0,308	256,43	254,34	255,44	0,09	-0,10	0,09	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**59,6**	315,00	60,66
1	A8	-0,223	254,33	251,89	252,99	0,09	-0,03	0,09	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**62,0**	315,00	63,11
1	A9	-0,173	248,90	247,45	248,55	0,05	-0,09	0,05	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**66,4**	315,00	67,55
1	A10	-0,079	238,21	237,45	238,55	0,09	-0,11	0,09	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**76,5**	315,00	77,55
1	A11	-0,053	231,04	231,78	232,88	0,03	-0,22	0,03	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**82,1**	315,00	83,22
1	A12	-0,005	207,01	205,23	206,33	0,05	-0,55	0,05	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**108,7**	315,00	109,77
1	A13	0,000	207,33	203,94	205,04	0,01	-0,26	0,01	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**110,0**	315,00	111,06
1	A14	0,014	205,41	199,90	201,00	0,01	-0,29	0,01	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**114,0**	315,00	115,10
1	A15	0,061	201,29	198,89	199,99	0,05	-0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**115,0**	315,00	116,12
1	A16	0,098	198,03	194,99	196,09	0,04	-0,11	0,04	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**118,9**	315,00	120,01
1	A17	0,179	193,26	190,11	191,21	0,08	-0,06	0,08	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**123,8**	315,00	124,89
1	A18	0,209	191,09	187,59	188,69	0,03	-0,08	0,03	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**126,3**	315,00	127,41
1	A19	0,299	181,47	178,28	179,38	0,09	-0,10	0,09	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**135,6**	315,00	136,72
1	A20	0,300	181,34	178,16	179,26	0,00	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**135,7**	315,00	136,84
1	A21	0,339	177,55	174,14	175,24	0,04	-0,10	0,04	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**139,8**	315,00	140,86
1	A22	0,399	172,11	169,02	170,12	0,06	-0,09	0,06	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**144,9**	315,00	145,98
1	A23	0,449	168,10	165,04	166,14	0,05	-0,08	0,05	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**148,9**	315,00	149,96
1	A24	0,489	166,11	162,62	163,72	0,04	-0,06	0,04	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**151,3**	315,00	152,38
1	A25	0,599	161,33	158,06	159,16	0,11	-0,04	0,11	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**155,8**	315,00	156,94
1	A26	0,649	158,66	155,99	157,09	0,05	-0,04	0,05	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**157,9**	315,00	159,01
1	A27	0,729	156,84	153,93	155,03	0,08	-0,03	0,08	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**160,0**	315,00	161,07
1	A28	0,759	156,09	153,16	154,26	0,03	-0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**160,7**	315,00	161,84
1	A29	0,880	153,28	150,72	151,82	0,12	-0,02	0,12	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**163,2**	315,00	164,28
1	A30	0,900	153,05	150,04	151,14	0,02	-0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**163,9**	315,00	164,96
1	A32	0,960	150,86	148,01	149,11	0,06	-0,03	0,06	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**165,9**	315,00	166,99
1	A33	1,050	147,05	144,28	145,38	0,09	-0,04	0,09	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**169,6**	315,00	170,72
1	A34	1,100	146,70	143,90	145,00	0,05	-0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**170,0**	315,00	171,10
1	A35	1,200	145,45	142,28	143,38	0,10	-0,02	0,10	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**171,6**	315,00	172,72
1	A37	1,250	144,55	141,47	142,57	0,05	-0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**172,4**	315,00	173,54
1	A38	1,401	139,87	137,03	138,13	0,15	-0,03	0,15	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**176,9**	315,00	177,97
1	A39	1,500	138,75	135,66	136,76	0,10	-0,01	0,10	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**178,2**	315,00	179,34
1	A40	1,501	138,73	135,65	136,75	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**178,2**	315,00	179,35
1	A41	1,611	136,73	134,14	135,24	0,11	-0,01	0,11	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**179,8**	315,00	180,87
1	A42	1,691	136,76	133,03	134,13	0,08	-0,01	0,08	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**180,9**	315,00	181,97
1	A43	1,800	137,44	134,37	135,47	0,11	0,01	0,11	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**179,5**	315,00	180,63
1	A44	1,801	137,47	134,38	135,48	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**179,5**	315,00	180,62
1	A45	1,821	137,97	134,63	135,73	0,02	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**179,3**	315,00	180,37
1	A46	1,961	138,20	135,78	136,88	0,14	0,01	0,14	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**178,1**	315,00	179,22
1	A47	2,000	139,08	136,48	137,58	0,04	0,02	0,04	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**177,4**	315,00	178,52
1	A48	2,100	141,15	138,28	139,38	0,10	0,02	0,10	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**175,6**	315,00	176,72
1	A49	2,102	141,17	138,31	139,41	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**175,6**	315,00	176,69
1	A50	2,200	142,64	140,09	141,19	0,10	0,02	0,10	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**173,8**	315,00	174,91
1	A51	2,232	143,12	140,67	141,77	0,03	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**173,2**	315,00	174,33
1	A52	2,300	145,06	142,51	143,61	0,07	0,03	0,07	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**171,4**	315,00	172,49
1	A53	2,382	147,33	144,71	145,81	0,08	0,03	0,08	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**169,2**	315,00	170,29
1	A54	2,400	147,60	145,06	146,16	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**168,8**	315,00	169,94
1	A55	2,481	149,35	146,58	147,68	0,08	0,02	0,08	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**167,3**	315,00	168,42
1	A56	2,500	150,08	147,20	148,30	0,02	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**166,7**	315,00	167,80
1	A57	2,600	152,94	150,52	151,62	0,10	0,03	0,10	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**163,4**	315,00	164,48
1	A58	2,601	152,99	150,57	151,67	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**163,3**	315,00	164,43
1	A59	2,700	155,74	153,18	154,28	0,10	0,03	0,10	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**160,7**	315,00	161,82
1	A60	2,702	155,82	153,22	154,32	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**160,7**	315,00	161,78
1	A61	2,800	159,20	156,70	157,80	0,10	0,04	0,10	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**157,2**	315,00	158,30
1	A62	2,872	161,74	159,23	160,33	0,07	0,04	0,07	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**154,7**	315,00	155,77
1	A63	2,900	162,36	159,67	160,77	0,03	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**154,2**	315,00	155,33
1	A64	3,000	163,99	161,24	162,34	0,10	0,02	0,10	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**152,7**	315,00	153,77
1	A65	3,003	164,13	161,28	162,38	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**152,6**	315,00	153,72
1	A66	3,093	169,46	166,78	167,88	0,09	0,06	0,09	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**147,1**	315,00	148,22
1	A67	3,100	169,68	166,71	167,81	0,01	-0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**147,2**	315,00	148,29
1	A68	3,183	168,81	166,00	167,10	0,08	-0,01	0,08	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**147,9**	315,00	149,00
1	A69	3,200	168,33	165,38	166,48	0,02	-0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**148,5**	315,00	149,62
1	A70	3,253	166,16	163,50	164,60	0,05	-0,04	0,05	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**150,4**	315,00	151,50
1	A71	3,300	165,93	163,06	164,16	0,05	-0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**150,8**	315,00	151,94
1	A72	3,343	165,35	162,67	163,77	0,04	-0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**151,2**	315,00	152,33
1	A73	3,400	162,61	159,67	160,77	0,06	-0,05	0,06	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**154,2**	315,00	155,33
1	A74	3,453	159,67	156,88	157,98	0,05	-0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**157,0**	315,00	158,13
1	A75	3,500	158,60	155,81	156,91	0,05	-0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**158,1**	315,00	159,19
1	A76	3,533	157,86	155,05	156,15	0,03	-0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**158,8**	315,00	159,95
1	A77	3,700	149,07	146,46	147,56	0,17	-0,05	0,17	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**167,4**	315,00	168,54
1	A78	3,714	148,58	145,76	146,86	0,01	-0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**168,1**	315,00	169,24
1	A79	3,800	146,48	143,71	144,81	0,09	-0,02	0,09	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**170,2**	315,00	171,29
1	A80	3,813	146,39	143,39	144,49	0,01	-0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**170,5**	315,00	171,61
1	A81	3,900	148,80	145,92	147,02	0,09	0,03	0,09	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**168,0**	315,00	169,08
1	A82	4,000	151,33	148,85	149,95	0,10	0,03	0,10	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**165,0**	315,00	166,15
1	A83	4,054	152,91	150,43	151,53	0,05	0,03	0,05	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**163,5**	315,00	164,57
1	A84	4,100	153,63	151,06	152,16	0,05	0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**162,8**	315,00	163,94
1	A85	4,174	155,42	152,07	153,17	0,07	0,01	0,07	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**161,8**	315,00	162,93
1	A86	4,200	156,55	153,28	154,38	0,03	0,05	0,03	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**160,6**	315,00	161,72
1	A87	4,300	160,00	157,94	159,04	0,10	0,05	0,10	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**156,0**	315,00	157,06
1	A88	4,400	164,46	162,61	163,71	0,10	0,05	0,10	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**151,3**	315,00	152,39
1	A89	4,500	169,08	167,28	168,38	0,10	0,05	0,10	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**146,6**	315,00	147,72
1	A90	4,600	174,06	171,95	173,05	0,10	0,05	0,10	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**142,0**	315,00	143,05
1	A91	4,700	178,46	176,61	177,71	0,10	0,05	0,10	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**137,3**	315,00	138,39
1	A92	4,705	178,68	176,83	177,93	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**137,1**	315,00	138,17
1	A93	4,800	179,78	177,29	178,39	0,09	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**136,6**	315,00	137,71
1	A94	4,900	183,05	181,01	182,11	0,10	0,04	0,10	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**132,9**	315,00	133,99
1	A95	4,989	186,50	184,33	185,43	0,09	0,04	0,09	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**129,6**	315,00	130,67
1	A96	5,033	187,21	184,46	185,56	0,04	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**129,4**	315,00	130,54
1	A97	5,100	190,31	187,85	188,95	0,07	0,05	0,07	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**126,1**	315,00	127,15
1	A98	5,200	195,54	192,90	194,00	0,10	0,05	0,10	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**121,0**	315,00	122,10
1	A99	5,204	195,77	193,12	194,22	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**120,8**	315,00	121,88
1	A100	5,267	196,75	194,61	195,71	0,06	0,02	0,06	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**119,3**	315,00	120,40
1	A101	5,300	198,83	196,12	197,22	0,03	0,05	0,03	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**117,8**	315,00	118,88
1	A102	5,346	201,02	198,22	199,32	0,05	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**115,7**	315,00	116,78
1	A103	5,367	203,06	200,74	201,84	0,02	0,12	0,02	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**113,2**	315,00	114,26
1	A104	5,400	203,43	201,09	202,19	0,03	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**112,8**	315,00	113,91
1	A105	5,500	204,89	202,14	203,24	0,10	0,01	0,10	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**111,8**	315,00	112,86
1	A106	5,506	204,87	202,20	203,30	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**111,7**	315,00	112,80
1	A107	5,600	204,87	202,51	203,61	0,09	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**111,4**	315,00	112,50
1	A108	5,700	205,00	202,83	203,93	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**111,1**	315,00	112,17
1	A109	5,721	204,43	202,37	203,47	0,02	-0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**111,5**	315,00	112,63
1	A110	5,723	204,43	202,37	203,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**111,5**	315,00	112,63
SAN RAFAEL	2	A111	5,725	204,43	202,37	203,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**111,5**	315,00	112,63
2	A112	5,727	204,43	202,37	203,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**111,5**	315,00	112,63
2	A113	5,729	204,43	202,37	203,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**111,5**	315,00	112,63
2	A114	5,800	202,91	200,49	201,59	0,07	-0,03	0,07	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**113,4**	315,00	114,51
2	A115	5,813	202,71	200,17	201,27	0,01	-0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**113,7**	315,00	114,84
2	A116	5,854	198,67	195,72	196,82	0,04	-0,11	0,04	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**118,2**	315,00	119,28
2	A117	5,868	197,76	195,09	196,19	0,01	-0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**118,8**	315,00	119,91
2	A118	5,910	195,93	193,53	194,63	0,04	-0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**120,4**	315,00	121,47
2	A119	5,956	195,66	192,86	193,96	0,05	-0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**121,0**	315,00	122,14
2	A120	5,995	194,56	192,57	193,67	0,04	-0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**121,3**	315,00	122,43
2	A121	6,118	190,63	188,35	189,45	0,12	-0,03	0,12	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**125,6**	315,00	126,65

CODIGO	ARQUETA	PK	Notas	Toma	Organismo Receptor	Caudal EQUIPADO (l/s)	Caudal EQUIPADO Previsto (l/s)	ESCENARIO 1		
								Caudal ESCENARIO (l/s)	Caudal ESCENARIO (m³/h)	Volumen ESCENARIO (m³/día)
1A	SAN RAFAEL	5+720	Existente	Ayto El Ejido	Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
1B			Existente	Sol Poniente	JCUAPA	347	347	0	0	0
2	PAMPANICO	7+400	Sin equipar		Ayto El Ejido	0	0	0	0	0
3A	BARRANCO LOS LOBOS	8+950	Prevista	Sol y Arena	JCUAPA	0	210	0	0	0
4A	GADOR 1	10+610	En Estudio	Tierras de Almeria	JCUAPA	0	210	0	0	0
5A	ARQUETA DE ROTURA	13+685	Prevista	Palmerillas y otros	JCUAPA	0	65	0	0	0
6	REDONDA	15+250	Sin equipar						0	0
7A	LA MOJONERA	20+250	No Equipada	Ayto La Mojonera	Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
7B			Existente	Algarrobo	JCUAPA	72	72	0	0	0
7C			Prevista	Casablanca	JCUAPA	0	15	0	0	0
7D			Prevista	San Jeronimo	JCUAPA	0	20	0	0	0
8A	VICAR 1	22+100	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
8B			Existente	H2O	JCUAPA	30	60	0	0	0
9A	CAÑUELO BALSAS	22+540	Existente	Sol y Arena	JCUAPA	333	250	0	0	0
9B	CAÑUELO	22+540	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	117	250	0	0	0
10A	RAMBLA PASTOR	26+910	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
10B			Existente	Sol y Arena	JCUAPA	35	58	0	0	0
11	VICAR 2	27+840	Sin toma						0	0
12A	MEMBRANA	32+650	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	70	0	0	0
13A	AGUADULCE	32+970	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	116	0	0	9

	Rango Lámina de Agua	Consigna Lámina de Agua
CABECERA	310-315	315
ROTURA	258-263	261,5

CABECERA	1310	1924	0	0	9
ROTURA	935	1064	0	0	9
Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
Ayto Vicar	116	116	0	0	0
Ayto Roquetas	349	436	0	0	9
ABASTECIMIENTO	493	617	0	0	9
JCUAPA	818	1307	0	0	0

ESCENARIO 1

Número de tramo	INICIO DE TRAMO	FIN DE TRAMO	315,00
1	Depósito Cabecera	Derivación San Rafael	315,00
2	Derivación San Rafael	Derivación Pampanico	315,00
3	Derivación Pampanico	Derivación Barranco Lobos	315,00
4	Derivación Barranco Lobos	Derivación Gádor 1	315,00
5	Derivación Gádor 1	Depósito Intermedio	315,00
6	Depósito Intermedio	Derivación La Redonda	261,50
7	Derivación La Redonda	Derivación La Mojonera	261,50
8	Derivación La Mojonera	Derivación Vícar 1	261,50
9	Derivación Vícar 1	Cambio DN900-700	261,50
10	Cambio DN900-700	Derivación CRR Sol y Arena	261,50
11	Derivación CRR Sol y Arena	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	261,50
12	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	Derivación Rambla Pastor	261,50
13	Derivación Rambla Pastor	Derivación Vícar 2	261,50
14	Derivación Vícar 2	Depósito Membrana	261,50
15	Depósito Membrana	Toma Aguaducle	261,50
16	Derivación CRR Sol y Arena	BALSAS	261,50
D1	DEPOSITO CABECERA	SALIDA DEP 1	315,00
		Rugosidad absoluta del acero	0,1 mm.
		H hasta clave del tubo	1 m
		K por Km estimada	1

	Caudales	Diámetros	Velocidad	Término de la velocidad (v2/2g)	"Landa" de Darcy	Pérdidas por Km
	m3/sg	m	m/s	mca		mca
	0,000	1,1	0,000	0,0000	0,222131	0,00
	0,000	1,1	0,000	0,0000	0,222131	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,5	0,000	0,0000	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

Calculo del factor de friccion ε	v	Re	f
mm	m2/sg		
0,1	0,0000011	105	0,222131
0,1	0,0000011	105	0,222131
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	0	#¡DIV/0!

Formula de Darcy $$H_L = f \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Formula de Swamee y Jain, que aproxima la de Colecbrook

$$f = \frac{0.25}{\left[\log_{10}\left(\frac{\varepsilon}{3.7d} + \frac{5.74}{\mathrm{Re}^{0.9}}\right)\right]^2}$$

	Tramo	PUNTO	Distancia al origen (km.)	Cota del terreno (m.)	Cota rasante del tubo (m.)	Cota clave del tubo (m.)	Longitud (km)	pte tubo	K	Perdidas de carga x tuberia (m.c.a)	Perdidas de carga x perdidas menores (m.c.a)	Perdidas de carga Total (m.c.a)	Altura (LINEA DE ENERGIA) (m.c.a)	Altura Piezometrica (m.c.a.)	Presión dinamica a Caudal Maximo sobre clave del	Piezometrica estatica	Presión estatica (m.c.a.)
	2	A122	6,181	185,72	182,60	183,70	0,06	-0,09	0,06	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**131,3**	315,00	132,40
	2	A123	6,248	187,39	182,26	183,36	0,07	-0,01	0,07	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**131,6**	315,00	132,74
	2	A124	6,325	183,27	181,70	182,80	0,08	-0,01	0,08	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**132,2**	315,00	133,30
	2	A125	6,353	182,31	180,39	181,49	0,03	-0,05	0,03	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**133,5**	315,00	134,61
	2	A126	6,391	180,50	177,00	178,10	0,04	-0,09	0,04	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**136,9**	315,00	138,00
	2	A127	6,500	175,79	173,70	174,80	0,11	-0,03	0,11	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**140,2**	315,00	141,30
	2	A128	6,600	172,46	170,67	171,77	0,10	-0,03	0,10	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**143,2**	315,00	144,33
	2	A129	6,722	169,82	167,76	168,86	0,12	-0,02	0,12	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**146,1**	315,00	147,24
	2	A130	6,860	164,65	163,39	164,49	0,14	-0,03	0,14	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**150,5**	315,00	151,61
	2	A131	7,000	159,78	158,24	159,34	0,14	-0,04	0,14	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**155,7**	315,00	156,76
	2	A132	7,037	158,64	156,87	157,97	0,04	-0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**157,0**	315,00	158,13
	2	A133	7,185	154,47	152,46	153,56	0,15	-0,03	0,15	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**161,4**	315,00	162,54
	2	A134	7,292	153,44	151,90	153,00	0,11	-0,01	0,11	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**162,0**	315,00	163,10
	2	A135	7,400	151,29	148,73	149,83	0,11	-0,03	0,11	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**165,2**	315,00	166,27
	2	A136	7,429	150,47	147,88	148,98	0,03	-0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**166,0**	315,00	167,12
	2	A137	7,487	148,81	146,47	147,57	0,06	-0,02	0,06	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**167,4**	315,00	168,53
	2	A138	7,489	148,81	146,47	147,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**167,4**	315,00	168,53
PAMPANICO	3	A139	7,491	148,81	146,47	147,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**167,6**	315,00	168,53
	3	A140	7,493	148,81	146,47	147,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**167,6**	315,00	168,53
	3	A141	7,495	148,81	146,47	147,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**167,6**	315,00	168,53
	3	A142	7,514	147,69	145,53	146,43	0,02	-0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**168,6**	315,00	169,47
	3	A143	7,577	144,52	142,29	143,19	0,06	-0,05	0,06	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**171,8**	315,00	172,71
	3	A144	7,649	141,64	138,75	139,65	0,07	-0,05	0,07	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**175,3**	315,00	176,25
	3	A145	7,762	138,71	136,37	137,27	0,11	-0,02	0,11	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**177,7**	315,00	178,63
	3	A146	7,872	138,42	135,52	136,42	0,11	-0,01	0,11	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**178,6**	315,00	179,48
	3	A147	7,937	141,23	138,85	139,75	0,07	0,05	0,07	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**175,3**	315,00	176,15
	3	A148	7,961	142,19	139,92	140,82	0,02	0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**174,2**	315,00	175,08
	3	A149	8,031	145,01	142,74	143,64	0,07	0,04	0,07	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**171,4**	315,00	172,26
	3	A150	8,065	146,10	143,57	144,47	0,03	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**170,5**	315,00	171,44
	3	A151	8,112	148,70	145,65	146,55	0,05	0,04	0,05	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**168,4**	315,00	169,35
	3	A152	8,137	148,79	146,14	147,04	0,03	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**168,0**	315,00	168,86
	3	A153	8,293	147,54	145,36	146,26	0,16	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**168,7**	315,00	169,64
	3	A154	8,316	145,84	142,31	143,21	0,02	-0,13	0,02	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**171,8**	315,00	172,69
	3	A155	8,346	147,67	144,91	145,81	0,03	0,09	0,03	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**169,2**	315,00	170,09
	3	A156	8,433	145,32	143,12	144,02	0,09	-0,02	0,09	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**171,0**	315,00	171,88
	3	A157	8,481	144,74	142,54	143,44	0,05	-0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**171,6**	315,00	172,46
	3	A158	8,524	143,39	141,19	142,09	0,04	-0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**172,9**	315,00	173,81
	3	A159	8,591	142,50	140,38	141,28	0,07	-0,01	0,07	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**173,7**	315,00	174,62
	3	A160	8,641	141,05	139,39	140,29	0,05	-0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**174,7**	315,00	175,62
	3	A161	8,691	140,07	137,86	138,76	0,05	-0,03	0,05	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**176,2**	315,00	177,14
	3	A162	8,726	139,23	137,03	137,93	0,04	-0,02	0,04	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**177,1**	315,00	177,97
	3	A163	8,755	138,22	136,03	136,93	0,03	-0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**178,1**	315,00	178,97
	3	A164	8,796	136,41	134,11	135,01	0,04	-0,05	0,04	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**180,0**	315,00	180,89
	3	A165	8,896	134,81	131,58	132,48	0,10	-0,03	0,10	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**182,5**	315,00	183,42
	3	A166	8,917	135,54	133,41	134,31	0,02	0,09	0,02	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**180,7**	315,00	181,59
BARRANCO LOBOS	3	A167	8,947	136,48	133,90	134,80	0,03	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**180,2**	315,00	181,10
	4	A168	9,100	133,65	131,34	132,24	0,15	-0,02	0,15	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**182,8**	315,00	183,66
	4	A169	9,107	133,62	131,23	132,13	0,01	-0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**182,9**	315,00	183,77
	4	A170	9,127	132,76	130,19	131,09	0,02	-0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**183,9**	315,00	184,82
	4	A171	9,300	132,60	129,32	130,22	0,17	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**184,8**	315,00	185,68
	4	A172	9,317	132,14	129,24	130,14	0,02	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**184,9**	315,00	185,76
	4	A173	9,400	132,02	129,62	130,52	0,08	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**184,5**	315,00	185,39
	4	A174	9,500	132,37	130,07	130,97	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**184,0**	315,00	184,93
	4	A175	9,557	133,10	130,33	131,23	0,06	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**183,8**	315,00	184,67
	4	A176	9,700	135,02	132,78	133,68	0,14	0,02	0,14	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**181,3**	315,00	182,22
	4	A177	9,785	136,93	134,25	135,15	0,09	0,02	0,09	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**179,9**	315,00	180,76
	4	A178	9,813	136,37	133,94	134,84	0,03	-0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**180,2**	315,00	181,06
	4	A179	9,851	135,26	133,09	133,99	0,04	-0,02	0,04	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**181,0**	315,00	181,91
	4	A180	9,877	135,24	133,02	133,92	0,03	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**181,1**	315,00	181,98
	4	A181	9,896	136,01	134,59	135,49	0,02	0,08	0,02	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**179,5**	315,00	180,41
	4	A182	9,945	137,76	136,28	137,18	0,05	0,03	0,05	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**177,8**	315,00	178,72
	4	A183	9,972	139,32	137,91	138,81	0,03	0,06	0,03	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**176,2**	315,00	177,09
	4	A184	10,000	140,95	139,41	140,31	0,03	0,05	0,03	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**174,7**	315,00	175,59
	4	A185	10,016	142,03	140,26	141,16	0,02	0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**173,8**	315,00	174,75
	4	A186	10,062	143,91	141,63	142,53	0,05	0,03	0,05	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**172,5**	315,00	173,37
	4	A187	10,100	145,78	143,52	144,42	0,04	0,05	0,04	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**170,6**	315,00	171,48
	4	A188	10,108	146,07	143,91	144,81	0,01	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**170,2**	315,00	171,09
	4	A189	10,177	146,74	144,58	145,48	0,07	0,01	0,07	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**169,5**	315,00	170,42
	4	A190	10,200	146,87	144,65	145,55	0,02	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**169,4**	315,00	170,35
	4	A191	10,264	147,47	144,84	145,74	0,06	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**169,3**	315,00	170,16
	4	A192	10,300	149,90	147,14	148,04	0,04	0,06	0,04	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**167,0**	315,00	167,86
	4	A193	10,321	151,34	148,49	149,39	0,02	0,06	0,02	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**165,6**	315,00	166,52
	4	A194	10,408	155,06	152,42	153,32	0,09	0,05	0,09	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**161,7**	315,00	162,58
	4	A195	10,455	163,02	160,96	161,86	0,05	0,18	0,05	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**153,1**	315,00	154,04
	4	A196	10,516	166,48	164,07	164,97	0,06	0,05	0,06	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**150,0**	315,00	150,94
	4	A197	10,562	163,41	160,96	161,86	0,05	-0,07	0,05	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**153,1**	315,00	154,04
	4	A198	10,608	161,81	159,10	160,00	0,05	-0,04	0,05	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**155,0**	315,00	155,90
	4	A199	10,610	161,81	159,10	160,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**155,0**	315,00	155,90
GADOR 1	5	A200	10,612	161,81	159,10	160,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**155,0**	315,00	155,90
	5	A201	10,614	161,81	159,10	160,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**155,0**	315,00	155,90
	5	A202	10,616	161,81	159,10	160,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**155,0**	315,00	155,90
	5	A203	10,635	161,36	158,44	159,34	0,02	-0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**155,7**	315,00	156,56
	5	A204	10,716	166,93	164,70	165,60	0,08	0,08	0,08	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**149,4**	315,00	150,30
	5	A205	10,793	167,64	165,01	165,91	0,08	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**149,1**	315,00	149,99
	5	A206	10,833	171,96	170,26	171,16	0,04	0,13	0,04	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**143,8**	315,00	144,74
	5	A207	10,948	173,59	170,83	171,73	0,12	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**143,3**	315,00	144,17
	5	A208	11,064	172,07	169,22	170,12	0,12	-0,01	0,12	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**144,9**	315,00	145,78
	5	A209	11,152	176,13	173,52	174,42	0,09	0,05	0,09	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**140,6**	315,00	141,48
	5	A210	11,196	179,50	176,96	177,86	0,04	0,08	0,04	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**137,1**	315,00	138,04
	5	A211	11,270	187,70	185,36	186,26	0,07	0,11	0,07	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**128,7**	315,00	129,64
	5	A212	11,378	199,68	197,31	198,21	0,11	0,11	0,11	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**116,8**	315,00	117,69
	5	A213	11,441	206,56	204,54	205,44	0,06	0,11	0,06	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**109,6**	315,00	110,46
	5	A214	11,481	203,70	200,01	200,91	0,04	-0,11	0,04	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**114,1**	315,00	114,99
	5	A215	11,523	205,03	202,71	203,61	0,04	0,06	0,04	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**111,4**	315,00	112,29
	5	A216	11,573	205,84	203,49	204,39	0,05	0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**110,6**	315,00	111,51
	5	A217	11,689	206,61	203,89	204,79	0,12	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**110,2**	315,00	111,11
	5	A218	11,788	204,93	202,89	203,79	0,10	-0,01	0,10	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**111,2**	315,00	112,11
	5	A219	11,865	201,26	198,91	199,81	0,08	-0,05	0,08	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**115,2**	315,00	116,09
	5	A220	11,932	196,95	194,16	195,06	0,07	-0,07	0,07	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**119,9**	315,00	120,84
	5	A221	11,998	197,36	194,50	195,40	0,07	0,01	0,07	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**119,6**	315,00	120,50
	5	A222	12,086	203,58	201,05	201,95	0,09	0,07	0,09	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**113,0**	315,00	113,95
	5	A223	12,180	212,52	210,18	211,08	0,09	0,10	0,09	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**103,9**	315,00	104,82
	5	A224	12,237	217,98	215,55	216,45	0,06	0,09	0,06	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**98,5**	315,00	99,45
	5	A225	12,311	226,00	223,53	224,43	0,07	0,11	0,07	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**90,6**	315,00	91,47
	5	A226	12,329	227,85	225,51	226,41	0,02	0,11	0,02	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**88,6**	315,00	89,49
	5	A227	12,404	235,34	233,01	233,91	0,07	0,10	0,07	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**81,1**	315,00	81,99
	5	A228	12,499	243,29	241,13	242,03	0,10	0,09	0,10	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**73,0**	315,00	73,87
	5	A229	12,514	244,10	241,90	242,80	0,01	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**72,2**	315,00	73,10
	5	A230	12,534	245,55	243,42	244,32	0,02	0,08	0,02	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**70,7**	315,00	71,58
	5	A231	12,558	247,11	244,94	245,84	0,02	0,06	0,02	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**69,2**	315,00	70,06
	5	A232	12,607	251,18	249,00	249,90	0,05	0,08	0,05	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**65,1**	315,00	66,00
	5	A233	12,653	252,37	250,17	251,07	0,05	0,03	0,05	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**63,9**	315,00	64,83
	5	A234	12,738	252,69	250,43	251,33	0,08	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**63,7**	315,00	64,58
	5	A235	12,821	254,08	251,39	252,29	0,08	0,01	0,08	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**62,7**	315,00	63,61
	5	A236	12,882	253,16	251,09	251,99	0,06	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**63,0**	315,00	63,91
	5	A237	12,945	248,97	246,58	247,48	0,06	-0,07	0,06	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**67,5**	315,00	68,42
	5	A238	13,020	247,28	244,83	245,73	0,07	-0,02	0,07	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**69,3**	315,00	70,17
	5	A239	13,064	248,83	246,71	247,61	0,04	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**67,4**	315,00	68,29
	5	A240	13,

CODIGO	ARQUETA	PK	Notas	Toma	Organismo Receptor	Caudal EQUIPADO (l/s)	Caudal EQUIPADO Previsto (l/s)	ESCENARIO 1		
								Caudal ESCENARIO (l/s)	Caudal ESCENARIO (m³/h)	Volumen ESCENARIO (m³/día)
1A	SAN RAFAEL	5+720	Existente	Ayto El Ejido	Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
1B			Existente	Sol Poniente	JCUAPA	347	347	0	0	0
2	PAMPANICO	7+400	Sin equipar		Ayto El Ejido	0	0	0	0	0
3A	BARRANCO LOS LOBOS	8+950	Prevista	Sol y Arena	JCUAPA	0	210	0	0	0
4A	GADOR 1	10+610	En Estudio	Tierras de Almeria	JCUAPA	0	210	0	0	0
5A	ARQUETA DE ROTURA	13+685	Prevista	Palmerillas y otros	JCUAPA	0	65	0	0	0
6	REDONDA	15+250	Sin equipar						0	0
7A	LA MOJONERA	20+250	No Equipada	Ayto La Mojonera	Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
7B			Existente	Algarrobo	JCUAPA	72	72	0	0	0
7C			Prevista	Casablanca	JCUAPA	0	15	0	0	0
7D			Prevista	San Jeronimo	JCUAPA	0	20	0	0	0
8A	VICAR 1	22+100	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
8B			Existente	H2O	JCUAPA	30	60	0	0	0
9A	CAÑUELO BALSAS	22+540	Existente	Sol y Arena	JCUAPA	333	250	0	0	0
9B	CAÑUELO	22+540	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	117	250	0	0	0
10A	RAMBLA PASTOR	26+910	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
10B			Existente	Sol y Arena	JCUAPA	35	58	0	0	0
11	VICAR 2	27+840	Sin toma						0	0
12A	MEMBRANA	32+650	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	70	0	0	0
13A	AGUADULCE	32+970	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	116	0	0	9

	Rango Lámina de Agua	Consigna Lámina de Agua
CABECERA	310-315	315
ROTURA	258-263	261,5

CABECERA	1310	1924	0	0	9
ROTURA	935	1064	0	0	9
Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
Ayto Vicar	116	116	0	0	0
Ayto Roquetas	349	436	0	0	9
ABASTECIMIENTO	493	617	0	0	9
JCUAPA	818	1307	0	0	0

ESCENARIO 1

Número de tramo	INICIO DE TRAMO	FIN DE TRAMO	315,00	Caudales	Diámetros	Velocidad	Término de la velocidad (v2/2g)	"Landa" de Darcy	Pérdidas por Km
				m3/sg	m	m/s	mca		mca
1	Depósito Cabecera	Derivación San Rafael	315,00	0,000	1,1	0,000	0,0000	0,222131	0,00
2	Derivación San Rafael	Derivación Pampanico	315,00	0,000	1,1	0,000	0,0000	0,222131	0,00
3	Derivación Pampanico	Derivación Barranco Lobos	315,00	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
4	Derivación Barranco Lobos	Derivación Gádor 1	315,00	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
5	Derivación Gádor 1	Depósito Intermedio	315,00	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
6	Depósito Intermedio	Derivación La Redonda	261,50	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
7	Derivación La Redonda	Derivación La Mojonera	261,50	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
8	Derivación La Mojonera	Derivación Vícar 1	261,50	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
9	Derivación Vícar 1	Cambio DN900-700	261,50	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
10	Cambio DN900-700	Derivación CRR Sol y Arena	261,50	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
11	Derivación CRR Sol y Arena	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	261,50	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
12	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	Derivación Rambla Pastor	261,50	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
13	Derivación Rambla Pastor	Derivación Vícar 2	261,50	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
14	Derivación Vícar 2	Depósito Membrana	261,50	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
15	Depósito Membrana	Toma Aguaducle	261,50	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
16	Derivación CRR Sol y Arena	BALSAS	261,50	0,000	0,5	0,000	0,0000	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
D1	DEPOSITO CABECERA	SALIDA DEP 1	315,00						
		Rugosidad absoluta del acero	0,1 mm.						
		H hasta clave del tubo	1 m						
		K por Km estimada	1						

Calculo del factor de friccion ε	ν	Re	f
mm	m2/sg		
0,1	0,0000011	105	0,222131
0,1	0,0000011	105	0,222131
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	0	#¡DIV/0!

Formula de Darcy $$H_L = f \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Formula de Swamee y Jain, que aproxima la de Colecbrook

$$f = \frac{0.25}{\left[\log_{10}\left(\frac{\varepsilon}{3.7d} + \frac{5.74}{\mathrm{Re}^{0.9}}\right)\right]^2}$$

	Tramo	PUNTO	Distancia al origen (km.)	Cota del terreno (m.)	Cota rasante del tubo (m.)	Cota clave del tubo (m.)	Longitud (km)	pte tubo	K	Perdidas de carga x tuberia (m.c.a)	Perdidas de carga x perdidas menores (m.c.a)	Perdidas de carga Total (m.c.a)	Altura (LINEA DE ENERGIA) (m.c.a)	Altura Piezometrica (m.c.a.)	Presión dinamica a Caudal Maximo sobre clave del	Piezometrica estatica	Presión estatica (m.c.a.)
	5	A241	13,128	251,64	249,45	250,35	0,03	0,05	0,03	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**64,6**	315,00	65,55
	5	A242	13,158	252,11	249,80	250,70	0,03	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**64,3**	315,00	65,20
	5	A243	13,200	254,52	252,20	253,10	0,04	0,06	0,04	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**61,9**	315,00	62,80
	5	A244	13,241	255,68	253,40	254,30	0,04	0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**60,7**	315,00	61,60
	5	A245	13,298	259,29	256,36	257,26	0,06	0,05	0,06	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**57,7**	315,00	58,64
	5	A246	13,400	259,51	256,67	257,57	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**57,4**	315,00	58,33
	5	A247	13,457	259,59	256,84	257,74	0,06	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**57,3**	315,00	58,16
	5	A248	13,600	259,62	256,13	257,03	0,14	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**58,0**	315,00	58,87
	5	A249	13,665	258,14	255,80	256,70	0,06	-0,01	0,06	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**58,3**	315,00	59,20
	5	A250	13,699	257,26	255,08	255,98	0,03	-0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**59,0**	315,00	59,92
	5	A251	13,700	257,24	255,08	255,98	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**59,0**	315,00	59,93
	5	A252	13,710	257,15	255,01	255,91	0,01	-0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**59,1**	315,00	59,99
	5	A253	13,800	256,76	254,35	255,25	0,09	-0,01	0,09	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**59,8**	315,00	60,65
	5	A254	13,874	256,59	253,80	254,70	0,07	-0,01	0,07	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**60,3**	315,00	61,20
	5	A255	13,878	256,68	253,64	254,54	0,00	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**60,5**	315,00	61,36
	5	A256	13,887	257,38	254,98	255,88	0,01	0,15	0,01	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**59,1**	315,00	60,02
	5	A257	13,888	257,60	255,04	255,94	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**59,1**	315,00	59,96
	5	A258	13,892	258,00	255,04	255,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**59,1**	315,00	59,96
	5	A259	13,894	258,00	255,04	255,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	315,00	315,00	**59,1**	315,00	59,96
DEP INTERMEDIO	6	A260	13,896	258,00	255,04	255,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**5,6**	263,00	7,96
	6	A261	13,898	258,00	255,04	255,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**5,6**	263,00	7,96
	6	A262	13,900	258,00	255,04	255,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**5,6**	263,00	7,96
	6	A263	13,901	257,79	254,98	255,88	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**5,6**	263,00	8,02
	6	A264	13,905	257,54	253,86	254,76	0,00	-0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**6,7**	263,00	9,14
	6	A265	13,913	256,65	253,70	254,60	0,01	-0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**6,9**	263,00	9,30
	6	A266	13,986	255,91	253,61	254,51	0,07	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**7,0**	263,00	9,39
	6	A267	14,000	255,98	253,76	254,66	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**6,8**	263,00	9,24
	6	A268	14,091	256,69	254,75	255,65	0,09	0,01	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**5,9**	263,00	8,25
	6	A269	14,100	256,33	254,31	255,21	0,01	-0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**6,3**	263,00	8,69
	6	A270	14,186	252,33	250,16	251,06	0,09	-0,05	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**10,4**	263,00	12,85
	6	A271	14,200	251,48	249,25	250,15	0,01	-0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**11,3**	263,00	13,75
	6	A272	14,240	248,73	246,62	247,52	0,04	-0,07	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**14,0**	263,00	16,38
	6	A273	14,296	244,40	242,13	243,03	0,06	-0,08	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**18,5**	263,00	20,87
	6	A274	14,300	244,10	241,82	242,72	0,00	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**18,8**	263,00	21,18
	6	A275	14,400	236,86	234,44	235,34	0,10	-0,07	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**26,2**	263,00	28,56
	6	A276	14,458	232,83	230,20	231,10	0,06	-0,07	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**30,4**	263,00	32,80
	6	A277	14,500	233,07	230,69	231,59	0,04	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**29,9**	263,00	32,31
	6	A278	14,553	233,48	231,31	232,21	0,05	0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**29,3**	263,00	31,69
	6	A279	14,602	234,61	232,34	233,24	0,05	0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**28,3**	263,00	30,66
	6	A280	14,658	237,15	235,17	236,07	0,06	0,05	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**25,4**	263,00	27,83
	6	A281	14,700	238,34	236,27	237,17	0,04	0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**24,3**	263,00	26,73
	6	A282	14,800	239,91	237,17	238,07	0,10	0,01	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**23,4**	263,00	25,83
	6	A283	14,812	239,77	237,29	238,19	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**23,3**	263,00	25,72
	6	A284	14,851	238,20	235,99	236,89	0,04	-0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**24,6**	263,00	27,01
	6	A285	14,943	237,07	234,94	235,84	0,09	-0,01	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**25,7**	263,00	28,07
	6	A286	15,100	236,57	234,15	235,05	0,16	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**26,4**	263,00	28,85
	6	A287	15,134	236,41	233,80	234,70	0,03	-0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**26,8**	263,00	29,20
	6	A288	15,136	236,41	233,80	234,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**26,8**	263,00	29,20
LA REDONDA	7	A289	15,138	236,41	233,80	234,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**26,8**	263,00	29,20
	7	A290	15,140	236,41	233,80	234,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**26,8**	263,00	29,20
	7	A291	15,142	236,41	233,80	234,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**26,8**	263,00	29,20
	7	A292	15,225	236,01	233,53	234,43	0,08	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**27,1**	263,00	29,47
	7	A293	15,272	234,81	232,23	233,13	0,05	-0,03	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**28,4**	263,00	30,77
	7	A294	15,374	234,07	231,72	232,62	0,10	-0,01	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**28,9**	263,00	31,28
	7	A295	15,466	232,82	230,29	231,19	0,09	-0,02	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**30,3**	263,00	32,71
	7	A296	15,530	232,66	229,97	230,87	0,06	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**30,6**	263,00	33,03
	7	A297	15,700	233,70	231,33	232,23	0,17	0,01	0,17	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**29,3**	263,00	31,67
	7	A298	15,722	234,20	231,50	232,40	0,02	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**29,1**	263,00	31,50
	7	A299	15,900	234,77	232,03	232,93	0,18	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**28,6**	263,00	30,97
	7	A300	15,959	234,80	232,21	233,11	0,06	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**28,4**	263,00	30,79
	7	A301	16,007	233,77	231,55	232,45	0,05	-0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**29,0**	263,00	31,45
	7	A302	16,100	230,12	228,05	228,95	0,09	-0,04	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**32,6**	263,00	34,95
	7	A303	16,114	229,65	227,52	228,42	0,01	-0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,1**	263,00	35,48
	7	A304	16,135	229,15	226,97	227,87	0,02	-0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,6**	263,00	36,03
	7	A305	16,157	228,71	226,52	227,42	0,02	-0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,1**	263,00	36,48
	7	A306	16,168	228,32	226,17	227,07	0,01	-0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,4**	263,00	36,84
	7	A307	16,181	227,90	225,56	226,46	0,01	-0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**35,0**	263,00	37,45
	7	A308	16,243	226,66	224,26	225,16	0,06	-0,02	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**36,3**	263,00	38,74
	7	A309	16,273	228,24	225,90	226,80	0,03	0,05	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,7**	263,00	37,10
	7	A310	16,300	228,79	226,03	226,93	0,03	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,6**	263,00	36,97
	7	A311	16,349	228,97	226,28	227,18	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,3**	263,00	36,72
	7	A312	16,417	228,01	225,82	226,72	0,07	-0,01	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,8**	263,00	37,18
	7	A313	16,488	227,44	225,46	226,36	0,07	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**35,1**	263,00	37,54
	7	A314	16,591	223,02	221,06	221,96	0,10	-0,04	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**39,5**	263,00	41,94
	7	A315	16,695	216,01	213,84	214,74	0,10	-0,07	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**46,8**	263,00	49,16
	7	A316	16,773	213,53	210,90	211,80	0,08	-0,04	0,08	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**49,7**	263,00	52,10
	7	A317	16,913	222,24	219,72	220,62	0,14	0,06	0,14	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**40,9**	263,00	43,29
	7	A318	17,013	228,52	226,13	227,03	0,10	0,06	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,5**	263,00	36,87
	7	A319	17,057	229,71	227,28	228,18	0,04	0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,3**	263,00	35,72
	7	A320	17,158	230,22	227,58	228,48	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,0**	263,00	35,42
	7	A321	17,186	228,79	227,43	228,33	0,03	-0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,2**	263,00	35,57
	7	A322	17,219	229,03	226,54	227,44	0,03	-0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,1**	263,00	36,46
	7	A323	17,274	227,86	226,12	227,02	0,05	-0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,5**	263,00	36,88
	7	A324	17,313	224,28	222,22	223,12	0,04	-0,10	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**38,4**	263,00	40,78
	7	A325	17,363	220,66	217,99	218,89	0,05	-0,08	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**42,6**	263,00	45,01
	7	A326	17,485	220,97	218,35	219,25	0,12	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**42,2**	263,00	44,65
	7	A327	17,545	222,90	220,51	221,41	0,06	0,04	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**40,1**	263,00	42,49
	7	A328	17,636	227,59	225,06	225,96	0,09	0,05	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**35,5**	263,00	37,94
	7	A329	17,705	232,86	230,46	231,36	0,07	0,08	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**30,1**	263,00	32,54
	7	A330	17,766	236,91	234,49	235,39	0,06	0,07	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**26,1**	263,00	28,51
	7	A331	17,825	239,87	237,38	238,28	0,06	0,05	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**23,2**	263,00	25,62
	7	A332	17,968	240,66	237,81	238,71	0,14	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**22,8**	263,00	25,19
	7	A333	18,015	242,12	240,31	241,21	0,05	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**20,3**	263,00	22,69
	7	A334	18,036	239,51	237,16	238,06	0,02	-0,15	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**23,4**	263,00	25,84
	7	A335	18,078	235,39	232,91	233,81	0,04	-0,10	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**27,7**	263,00	30,09
	7	A336	18,100	234,66	232,51	233,41	0,02	-0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**28,1**	263,00	30,49
	7	A337	18,127	234,17	232,02	232,92	0,03	-0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**28,6**	263,00	30,98
	7	A338	18,143	231,38	227,87	228,77	0,02	-0,26	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**32,7**	263,00	35,13
	7	A339	18,160	231,42	227,51	228,41	0,02	-0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,1**	263,00	35,49
	7	A340	18,186	234,27	231,39	232,29	0,03	0,15	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**29,2**	263,00	31,62
	7	A341	18,200	233,80	231,22	232,12	0,01	-0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**29,4**	263,00	31,78
	7	A342	18,225	232,86	230,92	231,82	0,03	-0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**29,7**	263,00	32,08
	7	A343	18,252	231,94	229,38	230,28	0,03	-0,06	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**31,2**	263,00	33,62
	7	A344	18,295	230,85	229,02	229,92	0,04	-0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**31,6**	263,00	33,98
	7	A345	18,300	230,70	228,75	229,65	0,00	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**31,8**	263,00	34,25
	7	A346	18,325	229,76	227,35	228,25	0,02	-0,06	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,3**	263,00	35,65
	7	A347	18,400	229,59	226,98	227,88	0,07	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,6**	263,00	36,02
	7	A348	18,500	229,14	226,48	227,38	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,1**	263,00	36,52
	7	A349	18,548	228,49	226,24	227,14	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,4**	263,00	36,76
	7	A350	18,600	227,74	225,22	226,12	0,05	-0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**35,4**	263,00	37,78
	7	A351	18,637	227,35	224,50	225,40	0,04	-0,02	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**36,1**	263,00	38,51
	7	A352	18,680	226,25	224,06	224,96	0,04	-0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**36,5**	263,00	38,94
	7	A353	18,758	224,17	222,02	222,92	0,08	-0,03	0,08	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**38,6**	263,00	40,98
	7	A354	18,862	219,29	217,09	217,99	0,10	-0,05	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**43,5**	263,00	45,91
	7	A355	18,917	217,28	215,02	215,92	0,06	-0,04	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**45,6**	263,00	47,98
	7	A356	18,954	214,30	212,17	213,07	0,04	-0,08	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**48,4**	263,00	50,83
	7	A357	18,982	210,53	208,23	209,13	0,03	-0,14	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**52,4**	263,00	54,77
	7	A358	19,031	205,57	204,32	205,22	0,05	-0,08	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**56,3**	263,00	58,68
	7	A359	19,086	212,09	209,68	210,58	0,05	0,10

CODIGO	ARQUETA	PK	Notas	Toma	Organismo Receptor	Caudal EQUIPADO (l/s)	Caudal EQUIPADO Previsto (l/s)	ESCENARIO 1		
								Caudal ESCENARIO (l/s)	Caudal ESCENARIO (m³/h)	Volumen ESCENARIO (m³/día)
1A	SAN RAFAEL	5+720	Existente	Ayto El Ejido	Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
1B			Existente	Sol Poniente	JCUAPA	347	347	0	0	0
2	PAMPANICO	7+400	Sin equipar		Ayto El Ejido	0	0	0	0	0
3A	BARRANCO LOS LOBOS	8+950	Prevista	Sol y Arena	JCUAPA	0	210	0	0	0
4A	GADOR 1	10+610	En Estudio	Tierras de Almeria	JCUAPA	0	210	0	0	0
5A	ARQUETA DE ROTURA	13+685	Prevista	Palmerillas y otros	JCUAPA	0	65	0	0	0
6	REDONDA	15+250	Sin equipar						0	0
7A	LA MOJONERA	20+250	No Equipada	Ayto La Mojonera	Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
7B			Existente	Algarrobo	JCUAPA	72	72	0	0	0
7C			Prevista	Casablanca	JCUAPA	0	15	0	0	0
7D			Prevista	San Jeronimo	JCUAPA	0	20	0	0	0
8A	VICAR 1	22+100	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
8B			Existente	H2O	JCUAPA	30	60	0	0	0
9A	CAÑUELO BALSAS	22+540	Existente	Sol y Arena	JCUAPA	333	250	0	0	0
9B	CAÑUELO	22+540	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	117	250	0	0	0
10A	RAMBLA PASTOR	26+910	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
10B			Existente	Sol y Arena	JCUAPA	35	58	0	0	0
11	VICAR 2	27+840	Sin toma						0	0
12A	MEMBRANA	32+650	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	70	0	0	0
13A	AGUADULCE	32+970	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	116	0	0	9

	Rango Lámina de Agua	Consigna Lámina de Agua
CABECERA	310-315	315
ROTURA	258-263	261,5

CABECERA	1310	1924	0	0	9
ROTURA	935	1064	0	0	9
Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
Ayto Vicar	116	116	0	0	0
Ayto Roquetas	349	436	0	0	9
ABASTECIMIENTO	493	617	0	0	9
JCUAPA	818	1307	0	0	0

ESCENARIO 1

Número de tramo	INICIO DE TRAMO	FIN DE TRAMO	315,00
1	Depósito Cabecera	Derivación San Rafael	315,00
2	Derivación San Rafael	Derivación Pampanico	315,00
3	Derivación Pampanico	Derivación Barranco Lobos	315,00
4	Derivación Barranco Lobos	Derivación Gádor 1	315,00
5	Derivación Gádor 1	Depósito Intermedio	315,00
6	Depósito Intermedio	Derivación La Redonda	261,50
7	Derivación La Redonda	Derivación La Mojonera	261,50
8	Derivación La Mojonera	Derivación Vícar 1	261,50
9	Derivación Vícar 1	Cambio DN900-700	261,50
10	Cambio DN900-700	Derivación CRR Sol y Arena	261,50
11	Derivación CRR Sol y Arena	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	261,50
12	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	Derivación Rambla Pastor	261,50
13	Derivación Rambla Pastor	Derivación Vícar 2	261,50
14	Derivación Vícar 2	Depósito Membrana	261,50
15	Depósito Membrana	Toma Aguaducle	261,50
16	Derivación CRR Sol y Arena	BALSAS	261,50
D1	DEPOSITO CABECERA	SALIDA DEP 1	315,00
		Rugosidad absoluta del acero	0,1 mm.
		H hasta clave del tubo	1 m
		K por Km estimada	1

	Caudales	Diámetros	Velocidad	Término de la velocidad (v2/2g)	"Landa" de Darcy	Pérdidas por Km
	m3/sg	m	m/s	mca		mca
	0,000	1,1	0,000	0,0000	0,222131	0,00
	0,000	1,1	0,000	0,0000	0,222131	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,5	0,000	0,0000	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

Calculo del factor de friccion ε	v	Re	f
mm	m2/sg		
0,1	0,0000011	105	0,222131
0,1	0,0000011	105	0,222131
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	0	#¡DIV/0!

Formula de Darcy $$H_L = f \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Formula de Swamee y Jain, que aproxima la de Colecbrook

$$f = \frac{0.25}{\left[\log_{10}\left(\frac{\varepsilon}{3.7d} + \frac{5.74}{\mathrm{Re}^{0.9}}\right)\right]^2}$$

	Tramo	PUNTO	Distancia al origen (km.)	Cota del terreno (m.)	Cota rasante del tubo (m.)	Cota clave del tubo (m.)	Longitud (km)	pte tubo	K	Perdidas de carga x tuberia (m.c.a)	Perdidas de carga x perdidas menores (m.c.a)	Perdidas de carga Total (m.c.a)	Altura (LINEA DE ENERGIA) (m.c.a)	Altura Piezometrica (m.c.a.)	Presión dinamica a Caudal Maximo sobre clave del	Piezometrica estatica	Presión estatica (m.c.a.)
	7	A360	19,132	219,19	217,59	218,49	0,05	0,17	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**43,0**	263,00	45,41
	7	A361	19,226	223,12	220,85	221,75	0,09	0,03	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**39,8**	263,00	42,15
	7	A362	19,248	224,34	222,14	223,04	0,02	0,06	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**38,5**	263,00	40,86
	7	A363	19,288	225,12	222,91	223,81	0,04	0,02	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**37,7**	263,00	40,09
	7	A364	19,400	225,84	223,54	224,44	0,11	0,01	0,11	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**37,1**	263,00	39,46
	7	A365	19,499	226,66	224,09	224,99	0,10	0,01	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**36,5**	263,00	38,91
	7	A366	19,600	226,97	224,40	225,30	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**36,2**	263,00	38,60
	7	A367	19,700	227,60	224,70	225,60	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**35,9**	263,00	38,30
	7	A368	19,800	227,67	225,00	225,90	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**35,6**	263,00	38,00
	7	A369	19,940	227,66	225,42	226,32	0,14	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**35,2**	263,00	37,58
	7	A370	20,000	227,91	225,69	226,59	0,06	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,9**	263,00	37,31
	7	A371	20,200	228,86	226,61	227,51	0,20	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,0**	263,00	36,39
	7	A372	20,242	229,45	226,83	227,73	0,04	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,8**	263,00	36,17
	7	A373	20,244	229,45	226,83	227,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,8**	263,00	36,17
LA MOJONERA	8	A374	20,246	229,45	226,83	227,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,8**	263,00	36,17
	8	A375	20,248	229,45	226,83	227,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,8**	263,00	36,17
	8	A376	20,250	229,45	226,83	227,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,8**	263,00	36,17
	8	A377	20,279	228,69	226,98	227,88	0,03	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,6**	263,00	36,03
	8	A378	20,340	219,17	216,63	217,53	0,06	-0,17	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**44,0**	263,00	46,38
	8	A379	20,387	215,67	212,17	213,07	0,05	-0,09	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**48,4**	263,00	50,83
	8	A380	20,426	215,60	211,53	212,43	0,04	-0,02	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**49,1**	263,00	51,47
	8	A381	20,462	220,50	218,14	219,04	0,04	0,18	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**42,5**	263,00	44,86
	8	A382	20,522	230,20	227,76	228,66	0,06	0,16	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**32,8**	263,00	35,25
	8	A383	20,700	229,72	228,29	229,19	0,18	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**32,3**	263,00	34,71
	8	A384	20,823	229,70	228,66	229,56	0,12	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**31,9**	263,00	34,34
	8	A385	20,900	230,09	227,15	228,05	0,08	-0,02	0,08	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,4**	263,00	35,85
	8	A386	21,027	226,76	224,68	225,58	0,13	-0,02	0,13	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**35,9**	263,00	38,32
	8	A387	21,069	225,25	223,16	224,06	0,04	-0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**37,4**	263,00	39,84
	8	A388	21,100	224,43	222,06	222,96	0,03	-0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**38,5**	263,00	40,94
	8	A389	21,186	221,30	219,00	219,90	0,09	-0,04	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**41,6**	263,00	44,00
	8	A390	21,200	220,86	218,37	219,27	0,01	-0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**42,2**	263,00	44,63
	8	A391	21,208	220,52	218,00	218,90	0,01	-0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**42,6**	263,00	45,00
	8	A392	21,258	217,49	215,08	215,98	0,05	-0,06	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**45,5**	263,00	47,92
	8	A393	21,336	214,61	212,71	213,61	0,08	-0,03	0,08	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**47,9**	263,00	50,29
	8	A394	21,381	212,29	209,41	210,31	0,05	-0,07	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**51,2**	263,00	53,59
	8	A395	21,474	217,77	215,61	216,51	0,09	0,07	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**45,0**	263,00	47,39
	8	A396	21,600	223,20	220,93	221,83	0,13	0,04	0,13	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**39,7**	263,00	42,07
	8	A397	21,698	227,48	225,06	225,96	0,10	0,04	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**35,5**	263,00	37,94
	8	A398	21,800	228,48	225,36	226,26	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**35,2**	263,00	37,64
	8	A399	21,900	227,81	225,66	226,56	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,9**	263,00	37,34
	8	A400	22,005	228,94	225,98	226,88	0,11	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,6**	263,00	37,02
	8	A401	22,038	231,21	229,08	229,98	0,03	0,09	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**31,5**	263,00	33,92
	8	A402	22,095	232,32	230,31	231,21	0,06	0,02	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**30,3**	263,00	32,69
	8	A403	22,096	231,93	229,66	230,56	0,00	-0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**30,9**	263,00	33,34
	8	A404	22,098	231,93	229,66	230,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**30,9**	263,00	33,34
VICAR 1	9	A405	22,100	231,93	229,66	230,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**30,9**	263,00	33,34
	9	A406	22,102	231,93	229,66	230,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**30,9**	263,00	33,34
	9	A407	22,104	231,93	229,66	230,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**30,9**	263,00	33,34
	9	A408	22,150	226,19	223,43	224,33	0,05	-0,14	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**37,2**	263,00	39,57
	9	A409	22,289	224,26	222,57	223,47	0,14	-0,01	0,14	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**38,0**	263,00	40,44
	9	A410	22,318	220,78	218,84	219,74	0,03	-0,13	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**41,8**	263,00	44,16
	9	A411	22,379	210,27	206,72	207,62	0,06	-0,20	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**53,9**	263,00	56,29
	9	A412	22,430	208,40	205,34	206,24	0,05	-0,03	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**55,3**	263,00	57,66
	9	A413	22,489	214,41	212,53	213,43	0,06	0,12	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**48,1**	263,00	50,48
CAMBIO DN900-700	10	A414	22,532	216,49	213,79	214,49	0,04	0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**47,0**	263,00	49,21
	10	A415	22,535	216,65	213,95	214,65	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**46,8**	263,00	49,05
	10	A416	22,536	216,65	213,95	214,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**46,8**	263,00	49,05
CRR SOL Y ARENA	11	A417	22,539	216,65	213,95	214,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**46,8**	263,00	49,05
	11	A418	22,540	216,65	213,95	214,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**46,8**	263,00	49,05
	11	A419	22,541	216,65	213,95	214,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**46,8**	263,00	49,05
CAMBIO DN700-400	12	A420	22,542	216,65	213,95	214,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**47,1**	263,00	49,05
	12	A421	22,584	217,86	215,60	216,00	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**45,5**	263,00	47,40
	12	A422	22,646	216,82	215,29	215,69	0,06	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**45,8**	263,00	47,71
	12	A423	22,666	214,92	212,73	213,13	0,02	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**48,4**	263,00	50,27
	12	A424	22,721	209,27	207,85	208,25	0,05	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**53,2**	263,00	55,15
	12	A425	22,786	205,16	203,78	204,18	0,07	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**57,3**	263,00	59,22
	12	A426	22,833	202,96	201,61	202,01	0,05	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**59,5**	263,00	61,39
	12	A427	22,866	201,66	199,53	199,93	0,03	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**61,6**	263,00	63,47
	12	A428	22,953	198,17	196,76	197,16	0,09	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**64,3**	263,00	66,24
	12	A429	22,985	198,10	196,25	196,65	0,03	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**64,8**	263,00	66,75
	12	A430	22,999	197,15	195,53	195,93	0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**65,6**	263,00	67,47
	12	A431	23,011	195,82	194,52	194,92	0,01	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**66,6**	263,00	68,48
	12	A432	23,020	194,74	193,50	193,90	0,01	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**67,6**	263,00	69,50
	12	A433	23,046	191,76	190,20	190,60	0,03	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**70,9**	263,00	72,80
	12	A434	23,168	186,02	184,44	184,84	0,12	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**76,7**	263,00	78,56
	12	A435	23,187	185,41	184,04	184,44	0,02	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**77,1**	263,00	78,96
	12	A436	23,202	185,03	182,15	182,55	0,02	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**78,9**	263,00	80,85
	12	A437	23,273	185,58	184,27	184,67	0,07	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**76,8**	263,00	78,73
	12	A438	23,316	185,85	184,40	184,80	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**76,7**	263,00	78,60
	12	A439	23,398	188,31	186,94	187,34	0,08	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**74,2**	263,00	76,06
	12	A440	23,429	188,96	187,03	187,43	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**74,1**	263,00	75,97
	12	A441	23,432	188,81	187,00	187,40	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**74,1**	263,00	76,00
	12	A442	23,439	188,40	186,58	186,98	0,01	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**74,5**	263,00	76,43
	12	A443	23,447	187,01	185,68	186,08	0,01	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**75,4**	263,00	77,32
	12	A444	23,474	182,54	180,56	180,96	0,03	-0,19	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**80,5**	263,00	82,44
	12	A445	23,519	179,33	177,79	178,19	0,04	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**83,3**	263,00	85,21
	12	A446	23,585	178,71	177,45	177,85	0,07	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**83,6**	263,00	85,55
	12	A447	23,608	178,50	176,61	177,01	0,02	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**84,5**	263,00	86,39
	12	A448	23,632	176,94	173,61	174,01	0,02	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**87,5**	263,00	89,40
	12	A449	23,714	185,50	183,85	184,25	0,08	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**77,3**	263,00	79,15
	12	A450	23,748	191,10	189,70	190,10	0,03	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**71,4**	263,00	73,30
	12	A451	23,794	198,02	197,10	197,50	0,05	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**64,0**	263,00	65,90
	12	A452	23,881	197,11	196,66	197,06	0,09	-0,01	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**64,4**	263,00	66,34
	12	A453	23,948	189,78	188,28	188,68	0,07	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**72,8**	263,00	74,72
	12	A454	23,995	186,38	185,15	185,55	0,05	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**75,9**	263,00	77,85
	12	A455	24,059	181,67	180,26	180,66	0,06	-0,08	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**80,8**	263,00	82,74
	12	A456	24,078	180,76	179,36	179,76	0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**81,7**	263,00	83,64
	12	A457	24,123	179,34	178,19	178,59	0,05	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**82,9**	263,00	84,81
	12	A458	24,143	177,88	176,39	176,79	0,02	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**84,7**	263,00	86,61
	12	A459	24,195	175,87	174,50	174,90	0,05	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**86,6**	263,00	88,50
	12	A460	24,213	174,72	171,29	171,69	0,02	-0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**89,8**	263,00	91,71
	12	A461	24,239	173,19	171,37	171,77	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**89,7**	263,00	91,63
	12	A462	24,274	177,80	176,54	176,94	0,04	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**84,6**	263,00	86,46
	12	A463	24,313	181,90	180,58	180,98	0,04	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**80,5**	263,00	82,42
	12	A464	24,351	185,28	183,88	184,28	0,04	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**77,2**	263,00	79,12
	12	A465	24,393	188,99	187,96	188,36	0,04	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**73,1**	263,00	75,05
	12	A466	24,433	190,66	189,41	189,81	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**71,7**	263,00	73,59
	12	A467	24,480	191,86	190,31	190,71	0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**70,8**	263,00	72,69
	12	A468	24,573	196,78	195,15	195,55	0,09	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**66,0**	263,00	67,86
	12	A469	24,628	201,97	200,69	201,09	0,05	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**60,4**	263,00	62,31
	12	A470	24,673	202,89	201,67	202,07	0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**59,4**	263,00	61,33
	12	A471	24,706	200,11	198,66	199,06	0,03	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**62,4**	263,00	64,34
	12	A472	24,736	199,16	197,81	198,21	0,03	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**63,3**	263,00	65,19
	12	A473	24,799	198,51	197,24	197,64	0,06	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**63,9**	263,00	65,76
	12	A474	24,888	197,26	195,39	195,79	0,09	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**65,7**	263,00	67,61
	12	A475	24,944	198,82	196,84	197,24	0,06	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**64,3**	263,00	66,16
	12	A476	24,989	197,41	196,20	196,60	0,05	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**64,9**	263,00	66,80
	12	A477	25,087	192,24	190,98	191,38	0,10	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**70,1**

CODIGO	ARQUETA	PK	Notas	Toma	Organismo Receptor	Caudal EQUIPADO (l/s)	Caudal EQUIPADO Previsto (l/s)	ESCENARIO 1		
								Caudal ESCENARIO (l/s)	Caudal ESCENARIO (m³/h)	Volumen ESCENARIO (m³/día)
1A	SAN RAFAEL	5+720	Existente	Ayto El Ejido	Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
1B			Existente	Sol Poniente	JCUAPA	347	347	0	0	0
2	PAMPANICO	7+400	Sin equipar		Ayto El Ejido	0	0	0	0	0
3A	BARRANCO LOS LOBOS	8+950	Prevista	Sol y Arena	JCUAPA	0	210	0	0	0
4A	GADOR 1	10+610	En Estudio	Tierras de Almeria	JCUAPA	0	210	0	0	0
5A	ARQUETA DE ROTURA	13+685	Prevista	Palmerillas y otros	JCUAPA	0	65	0	0	0
6	REDONDA	15+250	Sin equipar						0	0
7A	LA MOJONERA	20+250	No Equipada	Ayto La Mojonera	Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
7B			Existente	Algarrobo	JCUAPA	72	72	0	0	0
7C			Prevista	Casablanca	JCUAPA	0	15	0	0	0
7D			Prevista	San Jeronimo	JCUAPA	0	20	0	0	0
8A	VICAR 1	22+100	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
8B			Existente	H2O	JCUAPA	30	60	0	0	0
9A	CAÑUELO BALSAS	22+540	Existente	Sol y Arena	JCUAPA	333	250	0	0	0
9B	CAÑUELO	22+540	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	117	250	0	0	0
10A	RAMBLA PASTOR	26+910	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
10B			Existente	Sol y Arena	JCUAPA	35	58	0	0	0
11	VICAR 2	27+840	Sin toma						0	0
12A	MEMBRANA	32+650	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	70	0	0	0
13A	AGUADULCE	32+970	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	116	0	0	9

	Rango Lámina de Agua	Consigna Lámina de Agua
CABECERA	310-315	315
ROTURA	258-263	261,5

CABECERA	1310	1924	0	0	9
ROTURA	935	1064	0	0	9
Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
Ayto Vicar	116	116	0	0	0
Ayto Roquetas	349	436	0	0	9
ABASTECIMIENTO	493	617	0	0	9
JCUAPA	818	1307	0	0	0

ESCENARIO 1

Número de tramo	INICIO DE TRAMO	FIN DE TRAMO	315,00	Caudales	Diámetros	Velocidad	Término de la velocidad (v2/2g)	"Landa" de Darcy	Pérdidas por Km
				m3/sg	m	m/s	mca		mca
1	Depósito Cabecera	Derivación San Rafael	315,00	0,000	1,1	0,000	0,0000	0,222131	0,00
2	Derivación San Rafael	Derivación Pampanico	315,00	0,000	1,1	0,000	0,0000	0,222131	0,00
3	Derivación Pampanico	Derivación Barranco Lobos	315,00	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
4	Derivación Barranco Lobos	Derivación Gádor 1	315,00	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
5	Derivación Gádor 1	Depósito Intermedio	315,00	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
6	Depósito Intermedio	Derivación La Redonda	261,50	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
7	Derivación La Redonda	Derivación La Mojonera	261,50	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
8	Derivación La Mojonera	Derivación Vícar 1	261,50	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
9	Derivación Vícar 1	Cambio DN900-700	261,50	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
10	Cambio DN900-700	Derivación CRR Sol y Arena	261,50	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
11	Derivación CRR Sol y Arena	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	261,50	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
12	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	Derivación Rambla Pastor	261,50	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
13	Derivación Rambla Pastor	Derivación Vícar 2	261,50	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
14	Derivación Vícar 2	Depósito Membrana	261,50	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
15	Depósito Membrana	Toma Aguaducle	261,50	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
16	Derivación CRR Sol y Arena	BALSAS	261,50	0,000	0,5	0,000	0,0000	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
D1	DEPOSITO CABECERA	SALIDA DEP 1	315,00						
		Rugosidad absoluta del acero	0,1 mm.						
		H hasta clave del tubo	1 m						
		K por Km estimada	1						

Calculo del factor de friccion ε	ν	Re	f
mm	m2/sg		
0,1	0,0000011	105	0,222131
0,1	0,0000011	105	0,222131
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	0	#¡DIV/0!

Formula de Darcy $$H_L = f \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Formula de Swamee y Jain, que aproxima la de Colecbrook

$$f = \frac{0.25}{\left[\log_{10}\left(\frac{\varepsilon}{3.7d} + \frac{5.74}{\mathrm{Re}^{0.9}}\right)\right]^2}$$

	Tramo	PUNTO	Distancia al origen (km.)	Cota del terreno (m.)	Cota rasante del tubo (m.)	Cota clave del tubo (m.)	Longitud (km)	pte tubo	K	Perdidas de carga x tuberia (m.c.a)	Perdidas de carga x perdidas menores (m.c.a)	Perdidas de carga Total (m.c.a)	Altura (LINEA DE ENERGIA) (m.c.a)	Altura Piezometrica (m.c.a.)	Presión dinamica a Caudal Maximo sobre clave del	Piezometrica estatica	Presión estatica (m.c.a.)
	12	A479	25,167	187,13	185,76	186,16	0,05	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**75,3**	263,00	77,24
	12	A480	25,195	185,68	183,56	183,96	0,03	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**77,5**	263,00	79,44
	12	A481	25,214	184,63	183,47	183,87	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**77,6**	263,00	79,53
	12	A482	25,259	180,78	179,38	179,78	0,05	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**81,7**	263,00	83,62
	12	A483	25,299	178,16	176,88	177,28	0,04	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**84,2**	263,00	86,12
	12	A484	25,343	174,95	173,53	173,93	0,04	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**87,6**	263,00	89,47
	12	A485	25,384	173,01	171,69	172,09	0,04	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**89,4**	263,00	91,31
	12	A486	25,421	171,28	170,16	170,56	0,04	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**90,9**	263,00	92,84
	12	A487	25,449	169,48	168,00	168,40	0,03	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**93,1**	263,00	95,00
	12	A488	25,513	165,73	164,55	164,95	0,06	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**96,5**	263,00	98,45
	12	A489	25,541	163,69	162,13	162,53	0,03	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**99,0**	263,00	100,88
	12	A490	25,584	162,11	160,67	161,07	0,04	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**100,4**	263,00	102,33
	12	A491	25,703	161,94	160,08	160,48	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**101,0**	263,00	102,92
	12	A492	25,732	163,02	161,61	162,01	0,03	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**99,5**	263,00	101,39
	12	A493	25,764	164,57	163,04	163,44	0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**98,1**	263,00	99,96
	12	A494	25,794	167,05	165,42	165,82	0,03	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**95,7**	263,00	97,58
	12	A495	25,832	171,16	169,90	170,30	0,04	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**91,2**	263,00	93,10
	12	A496	25,904	177,74	175,98	176,38	0,07	0,08	0,25	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**85,1**	263,00	87,02
	12	A497	25,919	178,43	176,43	176,83	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**84,7**	263,00	86,57
	12	A498	26,015	176,74	175,41	175,81	0,10	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**85,7**	263,00	87,59
	12	A499	26,200	176,18	174,49	174,89	0,18	-0,01	0,25	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**86,6**	263,00	88,51
	12	A500	26,352	174,79	173,73	174,13	0,15	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**87,4**	263,00	89,27
	12	A501	26,444	162,78	161,76	162,16	0,09	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**99,3**	263,00	101,24
	12	A502	26,529	149,15	147,65	148,05	0,09	-0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**113,5**	263,00	115,36
	12	A503	26,619	138,70	137,17	137,57	0,09	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**123,9**	263,00	125,83
	12	A504	26,684	134,78	133,24	133,64	0,07	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**127,9**	263,00	129,77
	12	A505	26,701	134,38	132,57	132,97	0,02	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**128,5**	263,00	130,43
	12	A506	26,745	133,63	132,35	132,75	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**128,7**	263,00	130,65
	12	A507	26,800	131,70	130,40	130,80	0,05	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**130,7**	263,00	132,60
	12	A508	26,870	129,26	128,01	128,41	0,07	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**133,1**	263,00	134,99
RAMBLA PASTOR	13	A509	26,903	126,72	124,61	125,01	0,03	-0,10	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**136,5**	263,00	138,39
	13	A510	26,975	128,94	127,36	127,76	0,07	0,04	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**133,7**	263,00	135,64
	13	A511	26,996	130,19	128,73	129,13	0,02	0,07	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**132,4**	263,00	134,27
	13	A512	27,030	130,20	128,83	129,23	0,03	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**132,3**	263,00	134,17
	13	A513	27,072	126,73	125,19	125,59	0,04	-0,09	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**135,9**	263,00	137,81
	13	A514	27,143	125,12	123,81	124,21	0,07	-0,02	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**137,3**	263,00	139,19
	13	A515	27,162	124,86	123,11	123,51	0,02	-0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**138,0**	263,00	139,89
	13	A516	27,202	124,57	123,09	123,49	0,04	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**138,0**	263,00	139,91
	13	A517	27,229	124,95	123,48	123,88	0,03	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**137,6**	263,00	139,52
	13	A518	27,243	125,44	124,14	124,54	0,01	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**137,0**	263,00	138,86
	13	A519	27,386	126,51	124,57	124,97	0,14	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**136,5**	263,00	138,43
	13	A520	27,446	125,42	124,27	124,67	0,06	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**136,8**	263,00	138,73
	13	A521	27,495	123,54	122,15	122,55	0,05	-0,04	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**139,0**	263,00	140,85
	13	A522	27,556	123,23	121,85	122,25	0,06	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**139,3**	263,00	141,16
	13	A523	27,606	123,37	121,99	122,39	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**139,1**	263,00	141,01
	13	A524	27,620	123,61	122,26	122,66	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**138,8**	263,00	140,74
	13	A525	27,666	124,16	122,41	122,81	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**138,7**	263,00	140,59
	13	A526	27,696	122,70	121,47	121,87	0,03	-0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**139,6**	263,00	141,53
	13	A527	27,741	120,36	119,05	119,45	0,04	-0,05	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**142,1**	263,00	143,95
	13	A528	27,806	117,94	116,49	116,89	0,07	-0,04	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**144,6**	263,00	146,51
	13	A529	27,846	117,56	115,60	116,00	0,04	-0,02	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**145,5**	263,00	147,40
	13	A530	27,848	117,56	115,60	116,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**145,5**	263,00	147,40
VICAR 2	14	A531	27,850	117,56	115,60	116,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**145,5**	263,00	147,40
	14	A532	27,852	117,56	115,60	116,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**145,5**	263,00	147,40
	14	A533	27,854	117,56	115,60	116,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**145,5**	263,00	147,40
	14	A534	27,926	119,84	118,30	118,70	0,07	0,04	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**142,8**	263,00	144,70
	14	A535	27,959	121,87	120,16	120,56	0,03	0,06	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**140,9**	263,00	142,84
	14	A536	27,984	124,24	122,77	123,17	0,03	0,10	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**138,3**	263,00	140,23
	14	A537	28,066	123,59	122,36	122,76	0,08	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**138,7**	263,00	140,64
	14	A538	28,116	122,41	121,21	121,61	0,05	-0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**139,9**	263,00	141,79
	14	A539	28,146	121,61	120,39	120,79	0,03	-0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**140,7**	263,00	142,61
	14	A540	28,171	120,78	119,49	119,89	0,02	-0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**141,6**	263,00	143,51
	14	A541	28,199	120,15	118,80	119,20	0,03	-0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**142,3**	263,00	144,20
	14	A542	28,316	119,48	118,21	118,61	0,12	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**142,9**	263,00	144,79
	14	A543	28,369	117,01	116,03	116,43	0,05	-0,04	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**145,1**	263,00	146,97
	14	A544	28,423	110,37	109,46	109,86	0,05	-0,12	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**151,6**	263,00	153,54
	14	A545	28,456	105,67	104,61	105,01	0,03	-0,15	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**156,5**	263,00	158,39
	14	A546	28,487	102,37	100,92	101,32	0,03	-0,12	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**160,2**	263,00	162,08
	14	A547	28,528	100,49	98,88	99,28	0,04	-0,05	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**162,2**	263,00	164,12
	14	A548	28,544	100,56	98,61	99,01	0,02	-0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**162,5**	263,00	164,39
	14	A549	28,569	101,86	100,43	100,83	0,02	0,07	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**160,7**	263,00	162,57
	14	A550	28,591	102,68	101,12	101,52	0,02	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**160,0**	263,00	161,88
	14	A551	28,627	104,86	103,26	103,66	0,04	0,06	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**157,8**	263,00	159,74
	14	A552	28,656	106,97	105,52	105,92	0,03	0,08	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**155,6**	263,00	157,48
	14	A553	28,687	108,26	106,84	107,24	0,03	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**154,3**	263,00	156,16
	14	A554	28,724	110,00	108,10	108,50	0,04	0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**153,0**	263,00	154,90
	14	A555	28,767	114,06	112,28	112,68	0,04	0,10	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**148,8**	263,00	150,72
	14	A556	28,807	118,94	117,12	117,52	0,04	0,12	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**144,0**	263,00	145,88
	14	A557	28,857	125,32	123,49	123,89	0,05	0,13	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**137,6**	263,00	139,51
	14	A558	28,910	132,19	131,08	131,48	0,05	0,14	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**130,0**	263,00	131,92
	14	A559	28,982	133,16	131,29	131,69	0,07	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**129,8**	263,00	131,71
	14	A560	29,022	132,08	131,09	131,49	0,04	-0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**130,0**	263,00	131,91
	14	A561	29,054	129,88	128,97	129,37	0,03	-0,07	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**132,1**	263,00	134,03
	14	A562	29,117	123,70	122,48	122,88	0,06	-0,10	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**138,6**	263,00	140,52
	14	A563	29,153	121,47	120,22	120,62	0,04	-0,06	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**140,9**	263,00	142,79
	14	A564	29,169	121,13	119,81	120,21	0,02	-0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**141,3**	263,00	143,19
	14	A565	29,231	121,79	120,26	120,66	0,06	0,01	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**140,8**	263,00	142,74
	14	A566	29,245	122,60	121,05	121,45	0,01	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**140,1**	263,00	141,95
	14	A567	29,296	123,19	121,20	121,60	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**139,9**	263,00	141,80
	14	A568	29,400	121,57	120,68	121,08	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**140,4**	263,00	142,32
	14	A569	29,421	119,13	118,07	118,47	0,02	-0,12	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**143,0**	263,00	144,93
	14	A570	29,460	116,01	114,48	114,88	0,04	-0,09	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**146,6**	263,00	148,52
	14	A571	29,628	116,43	114,98	115,38	0,17	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**146,1**	263,00	148,02
	14	A572	29,702	118,30	116,86	117,26	0,07	0,03	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**144,2**	263,00	146,14
	14	A573	29,814	118,72	117,26	117,66	0,11	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**143,8**	263,00	145,74
	14	A574	29,896	120,69	119,41	119,81	0,08	0,03	0,08	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**141,7**	263,00	143,59
	14	A575	29,997	122,14	120,40	120,80	0,10	0,01	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**140,7**	263,00	142,60
	14	A576	30,078	122,64	120,64	121,04	0,08	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**140,5**	263,00	142,36
	14	A577	30,109	122,06	120,45	120,85	0,03	-0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**140,7**	263,00	142,55
	14	A578	30,148	121,45	119,90	120,30	0,04	-0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**141,2**	263,00	143,10
	14	A579	30,172	120,48	118,64	119,04	0,02	-0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**142,5**	263,00	144,36
	14	A580	30,182	118,79	116,34	116,74	0,01	-0,23	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**144,8**	263,00	146,66
	14	A581	30,223	117,19	116,13	116,53	0,04	-0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**145,0**	263,00	146,87
	14	A582	30,248	111,32	109,43	109,83	0,03	-0,27	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**151,7**	263,00	153,57
	14	A583	30,313	107,06	105,22	105,62	0,06	-0,06	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**155,9**	263,00	157,78
	14	A584	30,371	106,94	104,21	104,61	0,06	-0,02	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**156,9**	263,00	158,79
	14	A585	30,381	102,15	100,19	100,59	0,01	-0,40	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**160,9**	263,00	162,82
	14	A586	30,470	103,53	100,45	100,85	0,09	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**160,6**	263,00	162,55
	14	A587	30,499	104,55	102,69	103,09	0,03	0,08	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**158,4**	263,00	160,31
	14	A588	30,522	106,93	105,09	105,49	0,02	0,10	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**156,0**	263,00	157,91
	14	A589	30,536	108,46	106,88	107,28	0,01	0,13	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**154,2**	263,00	156,12
	14	A590	30,559	110,56	107,75	108,15	0,02	0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**153,3**	263,00	155,25
	14	A591	30,570	114,07	112,34	112,74	0,01	0,42	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**148,8**	263,00	150,66
	14	A592	30,601	115,28	113,51	113,91	0,03	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**147,6**	263,00	149,50
	14	A593	30,667	118,67	116,91	117,31	0,07	0,05	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**144,2**	263,00	146,09
	14	A594	30,739	122,42	120,28	120,68	0,07	0,05	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**140,8**	263,00	142,72
	14	A595	30,838	134,59	132,96	133,36	0,10	0,13	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**128,1**	263,00	130,04
	14	A596	30,859	136,25	134,45	134,85	0,02	0,07	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**126,6**	263,00	128,55
	14	A597	30,890	135,33	133,57	133,97	0,03	-0,03

CODIGO	ARQUETA	PK	Notas	Toma	Organismo Receptor	Caudal EQUIPADO (l/s)	Caudal EQUIPADO Previsto (l/s)	ESCENARIO 1		
								Caudal ESCENARIO (l/s)	Caudal ESCENARIO (m³/h)	Volumen ESCENARIO (m³/día)
1A	SAN RAFAEL	5+720	Existente	Ayto El Ejido	Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
1B			Existente	Sol Poniente	JCUAPA	347	347	0	0	0
2	PAMPANICO	7+400	Sin equipar		Ayto El Ejido	0	0	0	0	0
3A	BARRANCO LOS LOBOS	8+950	Prevista	Sol y Arena	JCUAPA	0	210	0	0	0
4A	GADOR 1	10+610	En Estudio	Tierras de Almeria	JCUAPA	0	210	0	0	0
5A	ARQUETA DE ROTURA	13+685	Prevista	Palmerillas y otros	JCUAPA	0	65	0	0	0
6	REDONDA	15+250	Sin equipar						0	0
7A	LA MOJONERA	20+250	No Equipada	Ayto La Mojonera	Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
7B			Existente	Algarrobo	JCUAPA	72	72	0	0	0
7C			Prevista	Casablanca	JCUAPA	0	15	0	0	0
7D			Prevista	San Jeronimo	JCUAPA	0	20	0	0	0
8A	VICAR 1	22+100	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
8B			Existente	H2O	JCUAPA	30	60	0	0	0
9A	CAÑUELO BALSAS	22+540	Existente	Sol y Arena	JCUAPA	333	250	0	0	0
9B	CAÑUELO	22+540	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	117	250	0	0	0
10A	RAMBLA PASTOR	26+910	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
10B			Existente	Sol y Arena	JCUAPA	35	58	0	0	0
11	VICAR 2	27+840	Sin toma						0	0
12A	MEMBRANA	32+650	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	70	0	0	0
13A	AGUADULCE	32+970	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	116	0	0	9

	Rango Lámina de Agua	Consigna Lámina de Agua
CABECERA	310-315	315
ROTURA	258-263	261,5

CABECERA	1310	1924	0	0	9
ROTURA	935	1064	0	0	9
Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
Ayto Vicar	116	116	0	0	0
Ayto Roquetas	349	436	0	0	9
ABASTECIMIENTO	493	617	0	0	9
JCUAPA	818	1307	0	0	0

ESCENARIO 1

				Caudales	Diámetros	Velocidad	Término de la velocidad (v2/2g)	"Landa" de Darcy	Pérdidas por Km
Número de tramo	INICIO DE TRAMO	FIN DE TRAMO	315,00	m3/sg	m	m/s	mca		mca
1	Depósito Cabecera	Derivación San Rafael	315,00	0,000	1,1	0,000	0,0000	0,222131	0,00
2	Derivación San Rafael	Derivación Pampanico	315,00	0,000	1,1	0,000	0,0000	0,222131	0,00
3	Derivación Pampanico	Derivación Barranco Lobos	315,00	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
4	Derivación Barranco Lobos	Derivación Gádor 1	315,00	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
5	Derivación Gádor 1	Depósito Intermedio	315,00	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
6	Depósito Intermedio	Derivación La Redonda	261,50	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
7	Derivación La Redonda	Derivación La Mojonera	261,50	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
8	Derivación La Mojonera	Derivación Vícar 1	261,50	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
9	Derivación Vícar 1	Cambio DN900-700	261,50	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
10	Cambio DN900-700	Derivación CRR Sol y Arena	261,50	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
11	Derivación CRR Sol y Arena	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	261,50	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
12	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	Derivación Rambla Pastor	261,50	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
13	Derivación Rambla Pastor	Derivación Vícar 2	261,50	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
14	Derivación Vícar 2	Depósito Membrana	261,50	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
15	Depósito Membrana	Toma Aguaducle	261,50	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
16	Derivación CRR Sol y Arena	BALSAS	261,50	0,000	0,5	0,000	0,0000	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!
D1	DEPOSITO CABECERA	SALIDA DEP 1	315,00						
		Rugosidad absoluta del acero		0,1 mm.					
		H hasta clave del tubo		1 m					
		K por Km estimada		1					

Calculo del factor de friccion ε	v	Re	f
mm	m2/sg		
0,1	0,0000011	105	0,222131
0,1	0,0000011	105	0,222131
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	0	#¡DIV/0!

Formula de Darcy $$H_L = f \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Formula de Swamee y Jain, que aproxima la de Colecbrook

$$f = \frac{0.25}{\left[\log_{10}\left(\frac{\varepsilon}{3.7d} + \frac{5.74}{\mathrm{Re}^{0.9}}\right)\right]^2}$$

	Tramo	PUNTO	Distancia al origen (km.)	Cota del terreno (m.)	Cota rasante del tubo (m.)	Cota clave del tubo (m.)	Longitud (km)	pte tubo	K	Perdidas de carga x tuberia (m.c.a)	Perdidas de carga x perdidas menores (m.c.a)	Perdidas de carga Total (m.c.a)	Altura (LINEA DE ENERGIA) (m.c.a)	Altura Piezometrica (m.c.a.)	Presión dinamica a Caudal Maximo sobre clave del	Piezometrica estatica	Presión estatica (m.c.a.)
	14	A598	30,948	134,88	133,08	133,48	0,06	-0,01	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**128,0**	263,00	129,92
	14	A599	31,014	137,46	135,43	135,83	0,07	0,04	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**125,7**	263,00	127,57
	14	A600	31,040	138,96	137,20	137,60	0,03	0,07	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**123,9**	263,00	125,80
	14	A601	31,060	141,35	139,40	139,80	0,02	0,11	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**121,7**	263,00	123,61
	14	A602	31,100	147,28	145,34	145,74	0,04	0,15	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**115,8**	263,00	117,66
	14	A603	31,181	160,01	158,61	159,01	0,08	0,16	0,08	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**102,5**	263,00	104,39
	14	A604	31,216	160,88	158,90	159,30	0,04	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**102,2**	263,00	104,10
	14	A605	31,230	159,86	156,73	157,13	0,01	-0,15	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**104,4**	263,00	106,27
	14	A606	31,267	157,40	155,80	156,20	0,04	-0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**105,3**	263,00	107,20
	14	A607	31,353	153,44	151,58	151,98	0,09	-0,05	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**109,5**	263,00	111,42
	14	A608	31,423	153,69	151,92	152,32	0,07	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**109,2**	263,00	111,08
	14	A609	31,499	155,31	153,62	154,02	0,08	0,02	0,08	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**107,5**	263,00	109,38
	14	A610	31,542	156,46	154,77	155,17	0,04	0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**106,3**	263,00	108,24
	14	A611	31,613	154,94	153,37	153,77	0,07	-0,02	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**107,7**	263,00	109,63
	14	A612	31,658	153,33	152,02	152,42	0,05	-0,03	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**109,1**	263,00	110,98
	14	A613	31,694	146,92	145,14	145,54	0,04	-0,19	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**116,0**	263,00	117,86
	14	A614	31,738	141,55	139,28	139,68	0,04	-0,13	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**121,8**	263,00	123,73
	14	A615	31,758	138,89	137,33	137,73	0,02	-0,10	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**123,8**	263,00	125,67
	14	A616	31,776	136,55	134,89	135,29	0,02	-0,14	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**126,2**	263,00	128,11
	14	A617	31,800	134,57	132,91	133,31	0,02	-0,08	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**128,2**	263,00	130,09
	14	A618	31,808	133,94	132,21	132,61	0,01	-0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**128,9**	263,00	130,79
	14	A619	31,851	131,35	129,67	130,07	0,04	-0,06	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**131,4**	263,00	133,33
	14	A620	31,882	129,10	127,43	127,83	0,03	-0,07	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**133,7**	263,00	135,58
	14	A621	31,900	127,52	125,83	126,23	0,02	-0,09	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**135,3**	263,00	137,17
	14	A622	31,908	126,78	125,07	125,47	0,01	-0,10	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**136,0**	263,00	137,93
	14	A623	31,931	125,11	122,30	122,70	0,02	-0,12	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**138,8**	263,00	140,70
	14	A624	31,947	123,61	122,21	122,61	0,02	-0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**138,9**	263,00	140,79
	14	A625	31,974	121,42	119,48	119,88	0,03	-0,10	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**141,6**	263,00	143,52
	14	A626	32,000	119,79	118,09	118,49	0,03	-0,05	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**143,0**	263,00	144,91
	14	A627	32,009	119,34	117,62	118,02	0,01	-0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**143,5**	263,00	145,38
	14	A628	32,038	106,29	103,72	104,12	0,03	-0,48	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**157,4**	263,00	159,28
	14	A629	32,100	102,29	100,42	100,82	0,06	-0,05	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**160,7**	263,00	162,58
	14	A630	32,108	101,66	100,02	100,42	0,01	-0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**161,1**	263,00	162,98
	14	A631	32,177	98,19	96,57	96,97	0,07	-0,05	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**164,5**	263,00	166,43
	14	A632	32,200	96,28	94,63	95,03	0,02	-0,08	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**166,5**	263,00	168,38
	14	A633	32,266	92,73	89,12	89,52	0,07	-0,08	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**172,0**	263,00	173,88
	14	A634	32,296	95,98	92,17	92,57	0,03	0,10	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**168,9**	263,00	170,83
	14	A635	32,322	100,10	98,29	98,69	0,03	0,24	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**162,8**	263,00	164,71
	14	A636	32,366	106,81	105,40	105,80	0,04	0,16	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**155,7**	263,00	157,60
	14	A637	32,414	106,40	104,78	105,18	0,05	-0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**156,3**	263,00	158,22
	14	A638	32,442	105,16	103,46	103,86	0,03	-0,05	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**157,6**	263,00	159,54
	14	A639	32,486	103,92	102,34	102,74	0,04	-0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**158,8**	263,00	160,66
	14	A640	32,525	100,18	98,45	98,85	0,04	-0,10	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**162,7**	263,00	164,55
	14	A641	32,588	98,37	95,98	96,38	0,06	-0,04	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**165,1**	263,00	167,02
	14	A642	32,646	96,91	95,09	95,49	0,06	-0,02	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**166,0**	263,00	167,91
	14	A643	32,648	96,91	95,09	95,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**166,0**	263,00	167,91
DEP. MEMBRANA	15	A644	32,650	96,91	95,09	95,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**166,0**	263,00	167,91
	15	A645	32,652	96,91	95,09	95,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**166,0**	263,00	167,91
	15	A646	32,654	96,91	95,09	95,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**166,0**	263,00	167,91
	15	A647	32,700	95,97	94,07	94,47	0,05	-0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**167,0**	263,00	168,93
	15	A648	32,775	97,92	95,40	95,80	0,07	0,02	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**165,7**	263,00	167,60
	15	A649	32,789	98,58	96,42	96,82	0,01	0,07	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**164,7**	263,00	166,58
	15	A650	32,793	98,68	96,45	96,85	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**164,7**	263,00	166,55
	15	A651	32,796	98,69	96,25	96,65	0,00	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**164,8**	263,00	166,75
	15	A652	32,810	95,88	94,12	94,52	0,01	-0,15	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**167,0**	263,00	168,89
	15	A653	32,873	91,66	90,12	90,52	0,06	-0,06	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**171,0**	263,00	172,88
	15	A654	32,899	88,76	86,60	87,00	0,03	-0,14	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**174,5**	263,00	176,40
	15	A655	32,944	84,73	83,01	83,41	0,05	-0,08	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**178,1**	263,00	179,99
	15	A656	32,962	83,52	80,71	81,11	0,02	-0,13	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**180,4**	263,00	182,29
	15	A657	32,979	83,26	80,65	81,05	0,02	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**180,5**	263,00	182,35

CODIGO	ARQUETA	PK	Notas	Toma	Organismo Receptor	Caudal EQUIPADO (l/s)	Caudal EQUIPADO Previsto (l/s)	ESCENARIO 2		
								Caudal ESCENARIO (l/s)	Caudal ESCENARIO (m³/h)	Volumen ESCENARIO (m³/día)
1A	SAN RAFAEL	5+720	Existente	Ayto El Ejido	Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
1B			Existente	Sol Poniente	JCUAPA	347	347	0	0	0
2	PAMPANICO	7+400	Sin equipar		Ayto El Ejido	0	0	0	0	0
3A	BARRANCO LOS LOBOS	8+950	Prevista	Sol y Arena	JCUAPA	0	210	210	756	18144
4A	GADOR 1	10+610	En Estudio	Tierras de Almeria	JCUAPA	0	210	0	0	0
5A	ARQUETA DE ROTURA	13+685	Prevista	Palmerillas y otros	JCUAPA	0	65	1290	4644	111456
6	REDONDA	15+250	Sin equipar						0	0
7A	LA MOJONERA	20+250	No Equipada	Ayto La Mojonera	Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
7B			Existente	Algarrobo	JCUAPA	72	72	0	0	0
7C			Prevista	Casablanca	JCUAPA	0	15	0	0	0
7D			Prevista	San Jeronimo	JCUAPA	0	20	0	0	0
8A	VICAR 1	22+100	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
8B			Existente	H2O	JCUAPA	30	60	0	0	0
9A	CAÑUELO BALSAS	22+540	Existente	Sol y Arena	JCUAPA	333	250	0	0	0
9B	CAÑUELO	22+540	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	117	250	0	0	0
10A	RAMBLA PASTOR	26+910	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
10B			Existente	Sol y Arena	JCUAPA	35	58	0	0	0
11	VICAR 2	27+840	Sin toma						0	0
12A	MEMBRANA	32+650	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	70	0	0	0
13A	AGUADULCE	32+970	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	116	0	0	9

	Rango Lámina de Agua	Consigna Lámina de Agua
CABECERA	310-315	311
ROTURA	258-263	261,5

CABECERA	1310	1924	1500	5400	129609
ROTURA	935	1064	0	0	9
Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
Ayto Vicar	116	116	0	0	0
Ayto Roquetas	349	436	0	0	9
ABASTECIMIENTO	493	617	0	0	9
JCUAPA	818	1307	1500	5400	129600

ESCENARIO 2

Número de tramo	INICIO DE TRAMO	FIN DE TRAMO	311,00
1	Depósito Cabecera	Derivación San Rafael	300,68
2	Derivación San Rafael	Derivación Pampanico	297,82
3	Derivación Pampanico	Derivación Barranco Lobos	291,40
4	Derivación Barranco Lobos	Derivación Gádor 1	285,93
5	Derivación Gádor 1	Depósito Intermedio	275,15
6	Depósito Intermedio	Derivación La Redonda	261,50
7	Derivación La Redonda	Derivación La Mojonera	261,50
8	Derivación La Mojonera	Derivación Vícar 1	261,50
9	Derivación Vícar 1	Cambio DN900-700	261,50
10	Cambio DN900-700	Derivación CRR Sol y Arena	261,50
11	Derivación CRR Sol y Arena	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	261,50
12	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	Derivación Rambla Pastor	261,50
13	Derivación Rambla Pastor	Derivación Vícar 2	261,50
14	Derivación Vícar 2	Depósito Membrana	261,50
15	Depósito Membrana	Toma Aguaducle	261,50
16	Derivación CRR Sol y Arena	BALSAS	261,50
D1	DEPOSITO CABECERA	SALIDA DEP 1	315,00

Rugosidad absoluta del acero 0,1 mm.
H hasta clave del tubo 1 m
K por Km estimada 1

	Caudales	Diámetros	Velocidad	Término de la velocidad (v2/2g)	"Landa" de Darcy	Pérdidas por Km
	m3/sg	m	m/s	mca		mca
	1,500	1,1	1,579	0,1270	0,012908	1,49
	1,500	1,1	1,579	0,1270	0,012908	1,49
	1,500	0,9	2,358	0,2834	0,013092	4,12
	1,290	0,9	2,028	0,2096	0,013203	3,07
	1,290	0,9	2,028	0,2096	0,013203	3,07
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,5	0,000	0,0000	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

Calculo del factor de friccion ε	v	Re	f
mm	m2/sg		
0,1	0,0000011	1578501	0,012908
0,1	0,0000011	1578501	0,012908
0,1	0,0000011	1929279	0,013092
0,1	0,0000011	1659198	0,013203
0,1	0,0000011	1659198	0,013203
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	0	#¡DIV/0!

Formula de Darcy $$H_L = f \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Formula de Swamee y Jain, que aproxima la de Colecbrook

$$f = \frac{0.25}{\left[\log_{10}\left(\frac{\varepsilon}{3.7d} + \frac{5.74}{\mathrm{Re}^{0.9}}\right)\right]^2}$$

Tramo	PUNTO	Distancia al origen (km.)	Cota del terreno (m.)	Cota rasante del tubo (m.)	Cota clave del tubo (m.)	Longitud (km)	pte tubo	K	Perdidas de carga x tuberia (m.c.a)	Perdidas de carga x perdidas menores (m.c.a)	Perdidas de carga Total (m.c.a)	Altura (LINEA DE ENERGIA) (m.c.a)	Altura Piezometrica (m.c.a.)	Presión dinamica a Caudal Maximo sobre clave del	Piezometrica estatica	Presión estatica (m.c.a.)
D1	A0	-0,658	312,05	307,96	309,06							**311,00**	**311,00**	**1,9**	315,00	7,04
1	A1	-0,653	312,05	307,96	309,06	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	310,99	310,86	**1,8**	315,00	7,04
1	A2	-0,608	287,85	284,35	285,45	0,05	-0,52	0,05	0,07	0,01	0,07	310,92	310,79	**25,3**	315,00	30,65
1	A3	-0,584	282,88	280,55	281,65	0,02	-0,16	0,02	0,04	0,00	0,04	310,88	310,75	**29,1**	315,00	34,45
1	A4	-0,480	275,78	272,47	273,57	0,10	-0,08	0,10	0,15	0,01	0,17	310,71	310,59	**37,0**	315,00	42,53
1	A5	-0,393	265,26	263,13	264,23	0,09	-0,11	0,09	0,13	0,01	0,14	310,57	310,44	**46,2**	315,00	51,87
1	A7	-0,308	256,43	254,34	255,44	0,09	-0,10	0,09	0,13	0,01	0,14	310,43	310,31	**54,9**	315,00	60,66
1	A8	-0,223	254,33	251,89	252,99	0,09	-0,03	0,09	0,13	0,01	0,14	310,30	310,17	**57,2**	315,00	63,11
1	A9	-0,173	248,90	247,45	248,55	0,05	-0,09	0,05	0,07	0,01	0,08	310,22	310,09	**61,5**	315,00	67,55
1	A10	-0,079	238,21	237,45	238,55	0,09	-0,11	0,09	0,14	0,01	0,15	310,06	309,94	**71,4**	315,00	77,55
1	A11	-0,053	231,04	231,78	232,88	0,03	-0,22	0,03	0,04	0,00	0,04	310,02	309,89	**77,0**	315,00	83,22
1	A12	-0,005	207,01	205,23	206,33	0,05	-0,55	0,05	0,07	0,01	0,08	309,94	309,82	**103,5**	315,00	109,77
1	A13	0,000	207,33	203,94	205,04	0,01	-0,26	0,01	0,01	0,00	0,01	309,94	309,81	**104,8**	315,00	111,06
1	A14	0,014	205,41	199,90	201,00	0,01	-0,29	0,01	0,02	0,00	0,02	309,91	309,79	**108,8**	315,00	115,10
1	A15	0,061	201,29	198,89	199,99	0,05	-0,02	0,05	0,07	0,01	0,08	309,84	309,71	**109,7**	315,00	116,12
1	A16	0,098	198,03	194,99	196,09	0,04	-0,11	0,04	0,06	0,00	0,06	309,78	309,65	**113,6**	315,00	120,01
1	A17	0,179	193,26	190,11	191,21	0,08	-0,06	0,08	0,12	0,01	0,13	309,65	309,52	**118,3**	315,00	124,89
1	A18	0,209	191,09	187,59	188,69	0,03	-0,08	0,03	0,04	0,00	0,05	309,60	309,47	**120,8**	315,00	127,41
1	A19	0,299	181,47	178,28	179,38	0,09	-0,10	0,09	0,13	0,01	0,15	309,45	309,33	**129,9**	315,00	136,72
1	A20	0,300	181,34	178,16	179,26	0,00	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	309,45	309,32	**130,1**	315,00	136,84
1	A21	0,339	177,55	174,14	175,24	0,04	-0,10	0,04	0,06	0,00	0,06	309,39	309,26	**134,0**	315,00	140,86
1	A22	0,399	172,11	169,02	170,12	0,06	-0,09	0,06	0,09	0,01	0,10	309,29	309,16	**139,0**	315,00	145,98
1	A23	0,449	168,10	165,04	166,14	0,05	-0,08	0,05	0,07	0,01	0,08	309,21	309,08	**142,9**	315,00	149,96
1	A24	0,489	166,11	162,62	163,72	0,04	-0,06	0,04	0,06	0,01	0,06	309,15	309,02	**145,3**	315,00	152,38
1	A25	0,599	161,33	158,06	159,16	0,11	-0,04	0,11	0,16	0,01	0,18	308,97	308,84	**149,7**	315,00	156,94
1	A26	0,649	158,66	155,99	157,09	0,05	-0,04	0,05	0,07	0,01	0,08	308,89	308,76	**151,7**	315,00	159,01
1	A27	0,729	156,84	153,93	155,03	0,08	-0,03	0,08	0,12	0,01	0,13	308,76	308,63	**153,6**	315,00	161,07
1	A28	0,759	156,09	153,16	154,26	0,03	-0,03	0,03	0,04	0,00	0,05	308,71	308,58	**154,3**	315,00	161,84
1	A29	0,880	153,28	150,72	151,82	0,12	-0,02	0,12	0,18	0,02	0,20	308,51	308,39	**156,6**	315,00	164,28
1	A30	0,900	153,05	150,04	151,14	0,02	-0,03	0,02	0,03	0,00	0,03	308,48	308,35	**157,2**	315,00	164,96
1	A32	0,960	150,86	148,01	149,11	0,06	-0,03	0,06	0,09	0,01	0,10	308,38	308,26	**159,1**	315,00	166,99
1	A33	1,050	147,05	144,28	145,38	0,09	-0,04	0,09	0,13	0,01	0,15	308,24	308,11	**162,7**	315,00	170,72
1	A34	1,100	146,70	143,90	145,00	0,05	-0,01	0,05	0,07	0,01	0,08	308,16	308,03	**163,0**	315,00	171,10
1	A35	1,200	145,45	142,28	143,38	0,10	-0,02	0,10	0,15	0,01	0,16	308,00	307,87	**164,5**	315,00	172,72
1	A37	1,250	144,55	141,47	142,57	0,05	-0,02	0,05	0,07	0,01	0,08	307,91	307,79	**165,2**	315,00	173,54
1	A38	1,401	139,87	137,03	138,13	0,15	-0,03	0,15	0,23	0,02	0,24	307,67	307,54	**169,4**	315,00	177,97
1	A39	1,500	138,75	135,66	136,76	0,10	-0,01	0,10	0,15	0,01	0,16	307,51	307,38	**170,6**	315,00	179,34
1	A40	1,501	138,73	135,65	136,75	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	307,51	307,38	**170,6**	315,00	179,35
1	A41	1,611	136,73	134,14	135,24	0,11	-0,01	0,11	0,16	0,01	0,18	307,33	307,20	**172,0**	315,00	180,87
1	A42	1,691	136,76	133,03	134,13	0,08	-0,01	0,08	0,12	0,01	0,13	307,20	307,07	**172,9**	315,00	181,97
1	A43	1,800	137,44	134,37	135,47	0,11	0,01	0,11	0,16	0,01	0,18	307,02	306,90	**171,4**	315,00	180,63
1	A44	1,801	137,47	134,38	135,48	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	307,02	306,90	**171,4**	315,00	180,62
1	A45	1,821	137,97	134,63	135,73	0,02	0,01	0,02	0,03	0,00	0,03	306,99	306,86	**171,1**	315,00	180,37
1	A46	1,961	138,20	135,78	136,88	0,14	0,01	0,14	0,21	0,02	0,23	306,76	306,64	**169,8**	315,00	179,22
1	A47	2,000	139,08	136,48	137,58	0,04	0,02	0,04	0,06	0,00	0,06	306,70	306,57	**169,0**	315,00	178,52
1	A48	2,100	141,15	138,28	139,38	0,10	0,02	0,10	0,15	0,01	0,16	306,54	306,41	**167,0**	315,00	176,72
1	A49	2,102	141,17	138,31	139,41	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	306,54	306,41	**167,0**	315,00	176,69
1	A50	2,200	142,64	140,09	141,19	0,10	0,02	0,10	0,15	0,01	0,16	306,38	306,25	**165,1**	315,00	174,91
1	A51	2,232	143,12	140,67	141,77	0,03	0,02	0,03	0,05	0,00	0,05	306,33	306,20	**164,4**	315,00	174,33
1	A52	2,300	145,06	142,51	143,61	0,07	0,03	0,07	0,10	0,01	0,11	306,22	306,09	**162,5**	315,00	172,49
1	A53	2,382	147,33	144,71	145,81	0,08	0,03	0,08	0,12	0,01	0,13	306,08	305,96	**160,1**	315,00	170,29
1	A54	2,400	147,60	145,06	146,16	0,02	0,02	0,02	0,03	0,00	0,03	306,05	305,93	**159,8**	315,00	169,94
1	A55	2,481	149,35	146,58	147,68	0,08	0,02	0,08	0,12	0,01	0,13	305,92	305,80	**158,1**	315,00	168,42
1	A56	2,500	150,08	147,20	148,30	0,02	0,03	0,02	0,03	0,00	0,03	305,89	305,77	**157,5**	315,00	167,80
1	A57	2,600	152,94	150,52	151,62	0,10	0,03	0,10	0,15	0,01	0,16	305,73	305,60	**154,0**	315,00	164,48
1	A58	2,601	152,99	150,57	151,67	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	305,73	305,60	**153,9**	315,00	164,43
1	A59	2,700	155,74	153,18	154,28	0,10	0,03	0,10	0,15	0,01	0,16	305,57	305,44	**151,2**	315,00	161,82
1	A60	2,702	155,82	153,22	154,32	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	305,57	305,44	**151,1**	315,00	161,78
1	A61	2,800	159,20	156,70	157,80	0,10	0,04	0,10	0,15	0,01	0,16	305,41	305,28	**147,5**	315,00	158,30
1	A62	2,872	161,74	159,23	160,33	0,07	0,04	0,07	0,11	0,01	0,12	305,29	305,16	**144,8**	315,00	155,77
1	A63	2,900	162,36	159,67	160,77	0,03	0,02	0,03	0,04	0,00	0,05	305,25	305,12	**144,3**	315,00	155,33
1	A64	3,000	163,99	161,24	162,34	0,10	0,02	0,10	0,15	0,01	0,16	305,08	304,96	**142,6**	315,00	153,77
1	A65	3,003	164,13	161,28	162,38	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	305,08	304,95	**142,6**	315,00	153,72
1	A66	3,093	169,46	166,78	167,88	0,09	0,06	0,09	0,13	0,01	0,15	304,93	304,81	**136,9**	315,00	148,22
1	A67	3,100	169,68	166,71	167,81	0,01	-0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	304,92	304,80	**137,0**	315,00	148,29
1	A68	3,183	168,81	166,00	167,10	0,08	-0,01	0,08	0,12	0,01	0,13	304,79	304,66	**137,6**	315,00	149,00
1	A69	3,200	168,33	165,38	166,48	0,02	-0,04	0,02	0,03	0,00	0,03	304,76	304,63	**138,2**	315,00	149,62
1	A70	3,253	166,16	163,50	164,60	0,05	-0,04	0,05	0,08	0,01	0,09	304,68	304,55	**139,9**	315,00	151,50
1	A71	3,300	165,93	163,06	164,16	0,05	-0,01	0,05	0,07	0,01	0,08	304,60	304,47	**140,3**	315,00	151,94
1	A72	3,343	165,35	162,67	163,77	0,04	-0,01	0,04	0,06	0,01	0,07	304,53	304,40	**140,6**	315,00	152,33
1	A73	3,400	162,61	159,67	160,77	0,06	-0,05	0,06	0,08	0,01	0,09	304,44	304,31	**143,5**	315,00	155,33
1	A74	3,453	159,67	156,88	157,98	0,05	-0,05	0,05	0,08	0,01	0,09	304,35	304,22	**146,2**	315,00	158,13
1	A75	3,500	158,60	155,81	156,91	0,05	-0,02	0,05	0,07	0,01	0,08	304,28	304,15	**147,2**	315,00	159,19
1	A76	3,533	157,86	155,05	156,15	0,03	-0,02	0,03	0,05	0,00	0,05	304,22	304,10	**147,9**	315,00	159,95
1	A77	3,700	149,07	146,46	147,56	0,17	-0,05	0,17	0,25	0,02	0,27	303,95	303,83	**156,3**	315,00	168,54
1	A78	3,714	148,58	145,76	146,86	0,01	-0,05	0,01	0,02	0,00	0,02	303,93	303,80	**156,9**	315,00	169,24
1	A79	3,800	146,48	143,71	144,81	0,09	-0,02	0,09	0,13	0,01	0,14	303,79	303,66	**158,9**	315,00	171,29
1	A80	3,813	146,39	143,39	144,49	0,01	-0,02	0,01	0,02	0,00	0,02	303,77	303,64	**159,2**	315,00	171,61
1	A81	3,900	148,80	145,92	147,02	0,09	0,03	0,09	0,13	0,01	0,14	303,63	303,50	**156,5**	315,00	169,08
1	A82	4,000	151,33	148,85	149,95	0,10	0,03	0,10	0,15	0,01	0,16	303,47	303,34	**153,4**	315,00	166,15
1	A83	4,054	152,91	150,43	151,53	0,05	0,03	0,05	0,08	0,01	0,09	303,38	303,25	**151,7**	315,00	164,57
1	A84	4,100	153,63	151,06	152,16	0,05	0,01	0,05	0,07	0,01	0,07	303,31	303,18	**151,0**	315,00	163,94
1	A85	4,174	155,42	152,07	153,17	0,07	0,01	0,07	0,11	0,01	0,12	303,19	303,06	**149,9**	315,00	162,93
1	A86	4,200	156,55	153,28	154,38	0,03	0,05	0,03	0,04	0,00	0,04	303,14	303,02	**148,6**	315,00	161,72
1	A87	4,300	160,00	157,94	159,04	0,10	0,05	0,10	0,15	0,01	0,16	302,98	302,85	**143,8**	315,00	157,06
1	A88	4,400	164,46	162,61	163,71	0,10	0,05	0,10	0,15	0,01	0,16	302,82	302,69	**139,0**	315,00	152,39
1	A89	4,500	169,08	167,28	168,38	0,10	0,05	0,10	0,15	0,01	0,16	302,66	302,53	**134,2**	315,00	147,72
1	A90	4,600	174,06	171,95	173,05	0,10	0,05	0,10	0,15	0,01	0,16	302,50	302,37	**129,3**	315,00	143,05
1	A91	4,700	178,46	176,61	177,71	0,10	0,05	0,10	0,15	0,01	0,16	302,34	302,21	**124,5**	315,00	138,39
1	A92	4,705	178,68	176,83	177,93	0,00	0,04	0,00	0,01	0,00	0,01	302,33	302,20	**124,3**	315,00	138,17
1	A93	4,800	179,78	177,29	178,39	0,09	0,00	0,09	0,14	0,01	0,15	302,17	302,05	**123,7**	315,00	137,71
1	A94	4,900	183,05	181,01	182,11	0,10	0,04	0,10	0,15	0,01	0,16	302,01	301,88	**119,8**	315,00	133,99
1	A95	4,989	186,50	184,33	185,43	0,09	0,04	0,09	0,13	0,01	0,14	301,87	301,74	**116,3**	315,00	130,67
1	A96	5,033	187,21	184,46	185,56	0,04	0,00	0,04	0,07	0,01	0,07	301,80	301,67	**116,1**	315,00	130,54
1	A97	5,100	190,31	187,85	188,95	0,07	0,05	0,07	0,10	0,01	0,11	301,69	301,56	**112,6**	315,00	127,15
1	A98	5,200	195,54	192,90	194,00	0,10	0,05	0,10	0,15	0,01	0,16	301,53	301,40	**107,4**	315,00	122,10
1	A99	5,204	195,77	193,12	194,22	0,00	0,05	0,00	0,01	0,00	0,01	301,52	301,39	**107,2**	315,00	121,88
1	A100	5,267	196,75	194,61	195,71	0,06	0,02	0,06	0,09	0,01	0,10	301,42	301,29	**105,6**	315,00	120,40
1	A101	5,300	198,83	196,12	197,22	0,03	0,05	0,03	0,05	0,00	0,05	301,36	301,24	**104,0**	315,00	118,88
1	A102	5,346	201,02	198,22	199,32	0,05	0,05	0,05	0,07	0,01	0,07	301,29	301,16	**101,8**	315,00	116,78
1	A103	5,367	203,06	200,74	201,84	0,02	0,12	0,02	0,03	0,00	0,03	301,26	301,13	**99,3**	315,00	114,26
1	A104	5,400	203,43	201,09	202,19	0,03	0,01	0,03	0,05	0,00	0,05	301,20	301,08	**98,9**	315,00	113,91
1	A105	5,500	204,89	202,14	203,24	0,10	0,01	0,10	0,15	0,01	0,16	301,04	300,91	**97,7**	315,00	112,86
1	A106	5,506	204,87	202,20	203,30	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	301,03	300,90	**97,6**	315,00	112,80
1	A107	5,600	204,87	202,51	203,61	0,09	0,00	0,09	0,14	0,01	0,15	300,88	300,75	**97,1**	315,00	112,50
1	A108	5,700	205,00	202,83	203,93	0,10	0,00	0,10	0,15	0,01	0,16	300,72	300,59	**96,7**	315,00	112,17
1	A109	5,721	204,43	202,37	203,47	0,02	-0,02	0,02	0,03	0,00	0,03	300,68	300,56	**97,1**	315,00	112,63
1	A110	5,723	204,43	202,37	203,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	300,68	300,55	**97,1**	315,00	112,63
SAN RAFAEL	2 A111	5,725	204,43	202,37	203,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	300,68	300,55	**97,1**	315,00	112,63
2	A112	5,727	204,43	202,37	203,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	300,67	300,55	**97,1**	315,00	112,63
2	A113	5,729	204,43	202,37	203,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	300,67	300,54	**97,1**	315,00	112,63
2	A114	5,800	202,91	200,49	201,59	0,07	-0,03	0,07	0,11	0,01	0,11	300,56	300,43	**98,8**	315,00	114,51
2	A115	5,813	202,71	200,17	201,27	0,01	-0,02	0,01	0,02	0,00	0,02	300,54	300,41	**99,1**	315,00	114,84
2	A116	5,854	198,67	195,72	196,82	0,04	-0,11	0,04	0,06	0,01	0,07	300,47	300,34	**103,5**	315,00	119,28
2	A117	5,868	197,76	195,09	196,19	0,01	-0,05	0,01	0,02	0,00	0,02	300,45	300,32	**104,1**	315,00	119,91
2	A118	5,910	195,93	193,53	194,63	0,04	-0,04	0,04	0,06	0,01	0,07	300,38	300,25	**105,6**	315,00	121,47
2	A119	5,956	195,66	192,86	193,96	0,05	-0,01	0,05	0,07	0,01	0,07	300,30	300,18	**106,2**	315,00	122,14
2	A120	5,995	194,56	192,57	193,67	0,04	-0,01	0,04	0,06	0,00	0,06	300,24	300,11	**106,4**	315,00	122,43
2	A121	6,118	190,63	188,35	189,45	0,12	-0,03	0,12	0,18	0,02	0,20	300,04	299,91	**110,5**	315,00	126,65

CODIGO	ARQUETA	PK	Notas	Toma	Organismo Receptor	Caudal EQUIPADO (l/s)	Caudal EQUIPADO Previsto (l/s)	ESCENARIO 2		
								Caudal ESCENARIO (l/s)	Caudal ESCENARIO (m³/h)	Volumen ESCENARIO (m³/día)
1A	SAN RAFAEL	5+720	Existente	Ayto El Ejido	Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
1B			Existente	Sol Poniente	JCUAPA	347	347	0	0	0
2	PAMPANICO	7+400	Sin equipar		Ayto El Ejido	0	0	0	0	0
3A	BARRANCO LOS LOBOS	8+950	Prevista	Sol y Arena	JCUAPA	0	210	210	756	18144
4A	GADOR 1	10+610	En Estudio	Tierras de Almeria	JCUAPA	0	210	0	0	0
5A	ARQUETA DE ROTURA	13+685	Prevista	Palmerillas y otros	JCUAPA	0	65	1290	4644	111456
6	REDONDA	15+250	Sin equipar						0	0
7A	LA MOJONERA	20+250	No Equipada	Ayto La Mojonera	Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
7B			Existente	Algarrobo	JCUAPA	72	72	0	0	0
7C			Prevista	Casablanca	JCUAPA	0	15	0	0	0
7D			Prevista	San Jeronimo	JCUAPA	0	20	0	0	0
8A	VICAR 1	22+100	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
8B			Existente	H2O	JCUAPA	30	60	0	0	0
9A	CAÑUELO BALSAS	22+540	Existente	Sol y Arena	JCUAPA	333	250	0	0	0
9B	CAÑUELO	22+540	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	117	250	0	0	0
10A	RAMBLA PASTOR	26+910	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
10B			Existente	Sol y Arena	JCUAPA	35	58	0	0	0
11	VICAR 2	27+840	Sin toma						0	0
12A	MEMBRANA	32+650	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	70	0	0	0
13A	AGUADULCE	32+970	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	116	0	0	9

	Rango Lámina de Agua	Consigna Lámina de Agua
CABECERA	310-315	311
ROTURA	258-263	261,5

CABECERA	1310	1924	1500	5400	129609
ROTURA	935	1064	0	0	9
Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
Ayto Vicar	116	116	0	0	0
Ayto Roquetas	349	436	0	0	9
ABASTECIMIENTO	493	617	0	0	9
JCUAPA	818	1307	1500	5400	129600

ESCENARIO 2

Número de tramo	INICIO DE TRAMO	FIN DE TRAMO	311,00
1	Depósito Cabecera	Derivación San Rafael	300,68
2	Derivación San Rafael	Derivación Pampanico	297,82
3	Derivación Pampanico	Derivación Barranco Lobos	291,40
4	Derivación Barranco Lobos	Derivación Gádor 1	285,93
5	Derivación Gádor 1	Depósito Intermedio	275,15
6	Depósito Intermedio	Derivación La Redonda	261,50
7	Derivación La Redonda	Derivación La Mojonera	261,50
8	Derivación La Mojonera	Derivación Vícar 1	261,50
9	Derivación Vícar 1	Cambio DN900-700	261,50
10	Cambio DN900-700	Derivación CRR Sol y Arena	261,50
11	Derivación CRR Sol y Arena	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	261,50
12	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	Derivación Rambla Pastor	261,50
13	Derivación Rambla Pastor	Derivación Vícar 2	261,50
14	Derivación Vícar 2	Depósito Membrana	261,50
15	Depósito Membrana	Toma Aguaducle	261,50
16	Derivación CRR Sol y Arena	BALSAS	261,50
D1	DEPOSITO CABECERA	SALIDA DEP 1	315,00

Rugosidad absoluta del acero 0,1 mm.
H hasta clave del tubo 1 m
K por Km estimada 1

	Caudales	Diámetros	Velocidad	Término de la velocidad (v2/2g)	"Landa" de Darcy	Pérdidas por Km
	m3/sg	m	m/s	mca		mca
	1,500	1,1	1,579	0,1270	0,012908	1,49
	1,500	1,1	1,579	0,1270	0,012908	1,49
	1,500	0,9	2,358	0,2834	0,013092	4,12
	1,290	0,9	2,028	0,2096	0,013203	3,07
	1,290	0,9	2,028	0,2096	0,013203	3,07
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,5	0,000	0,0000	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

Calculo del factor de friccion ε	v	Re	f
mm	m2/sg		
0,1	0,0000011	1578501	0,012908
0,1	0,0000011	1578501	0,012908
0,1	0,0000011	1929279	0,013092
0,1	0,0000011	1659198	0,013203
0,1	0,0000011	1659198	0,013203
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	0	#¡DIV/0!

Formula de Darcy $$H_L = f \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Formula de Swamee y Jain, que aproxima la de Colecbrook

$$f = \frac{0.25}{\left[\log_{10}\left(\frac{\varepsilon}{3.7d} + \frac{5.74}{\mathrm{Re}^{0.9}}\right)\right]^2}$$

	Tramo	PUNTO	Distancia al origen (km.)	Cota del terreno (m.)	Cota rasante del tubo (m.)	Cota clave del tubo (m.)	Longitud (km)	pte tubo	K	Perdidas de carga x tuberia (m.c.a)	Perdidas de carga x perdidas menores (m.c.a)	Perdidas de carga Total (m.c.a)	Altura (LINEA DE ENERGIA) (m.c.a)	Altura Piezometrica (m.c.a.)	Presión dinamica a Caudal Maximo sobre clave del	Piezometrica estatica	Presión estatica (m.c.a.)
	2	A122	6,181	185,72	182,60	183,70	0,06	-0,09	0,06	0,09	0,01	0,10	299,94	299,81	**116,1**	315,00	132,40
	2	A123	6,248	187,39	182,26	183,36	0,07	-0,01	0,07	0,10	0,01	0,11	299,83	299,70	**116,3**	315,00	132,74
	2	A124	6,325	183,27	181,70	182,80	0,08	-0,01	0,08	0,11	0,01	0,12	299,71	299,58	**116,8**	315,00	133,30
	2	A125	6,353	182,31	180,39	181,49	0,03	-0,05	0,03	0,04	0,00	0,05	299,66	299,53	**118,0**	315,00	134,61
	2	A126	6,391	180,50	177,00	178,10	0,04	-0,09	0,04	0,06	0,00	0,06	299,60	299,47	**121,4**	315,00	138,00
	2	A127	6,500	175,79	173,70	174,80	0,11	-0,03	0,11	0,16	0,01	0,18	299,42	299,30	**124,5**	315,00	141,30
	2	A128	6,600	172,46	170,67	171,77	0,10	-0,03	0,10	0,15	0,01	0,16	299,26	299,14	**127,4**	315,00	144,33
	2	A129	6,722	169,82	167,76	168,86	0,12	-0,02	0,12	0,18	0,02	0,20	299,07	298,94	**130,1**	315,00	147,24
	2	A130	6,860	164,65	163,39	164,49	0,14	-0,03	0,14	0,21	0,02	0,22	298,84	298,71	**134,2**	315,00	151,61
	2	A131	7,000	159,78	158,24	159,34	0,14	-0,04	0,14	0,21	0,02	0,23	298,62	298,49	**139,1**	315,00	156,76
	2	A132	7,037	158,64	156,87	157,97	0,04	-0,04	0,04	0,06	0,00	0,06	298,56	298,43	**140,5**	315,00	158,13
	2	A133	7,185	154,47	152,46	153,56	0,15	-0,03	0,15	0,22	0,02	0,24	298,32	298,19	**144,6**	315,00	162,54
	2	A134	7,292	153,44	151,90	153,00	0,11	-0,01	0,11	0,16	0,01	0,17	298,14	298,02	**145,0**	315,00	163,10
	2	A135	7,400	151,29	148,73	149,83	0,11	-0,03	0,11	0,16	0,01	0,17	297,97	297,84	**148,0**	315,00	166,27
	2	A136	7,429	150,47	147,88	148,98	0,03	-0,03	0,03	0,04	0,00	0,05	297,92	297,79	**148,8**	315,00	167,12
	2	A137	7,487	148,81	146,47	147,57	0,06	-0,02	0,06	0,09	0,01	0,09	297,83	297,70	**150,1**	315,00	168,53
	2	A138	7,489	148,81	146,47	147,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	297,82	297,70	**150,1**	315,00	168,53
PAMPANICO	3	A139	7,491	148,81	146,47	147,37	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	297,82	297,53	**150,2**	315,00	168,53
	3	A140	7,493	148,81	146,47	147,37	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	297,81	297,52	**150,2**	315,00	168,53
	3	A141	7,495	148,81	146,47	147,37	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	297,80	297,51	**150,1**	315,00	168,53
	3	A142	7,514	147,69	145,53	146,43	0,02	-0,05	0,02	0,08	0,01	0,08	297,71	297,43	**151,0**	315,00	169,47
	3	A143	7,577	144,52	142,29	143,19	0,06	-0,05	0,06	0,26	0,02	0,28	297,44	297,15	**154,0**	315,00	172,71
	3	A144	7,649	141,64	138,75	139,65	0,07	-0,05	0,07	0,30	0,02	0,32	297,12	296,84	**157,2**	315,00	176,25
	3	A145	7,762	138,71	136,37	137,27	0,11	-0,02	0,11	0,47	0,03	0,50	296,62	296,34	**159,1**	315,00	178,63
	3	A146	7,872	138,42	135,52	136,42	0,11	-0,01	0,11	0,45	0,03	0,48	296,14	295,85	**159,4**	315,00	179,48
	3	A147	7,937	141,23	138,85	139,75	0,07	0,05	0,07	0,27	0,02	0,29	295,85	295,57	**155,8**	315,00	176,15
	3	A148	7,961	142,19	139,92	140,82	0,02	0,04	0,02	0,10	0,01	0,11	295,75	295,46	**154,6**	315,00	175,08
	3	A149	8,031	145,01	142,74	143,64	0,07	0,04	0,07	0,29	0,02	0,31	295,44	295,15	**151,5**	315,00	172,26
	3	A150	8,065	146,10	143,57	144,47	0,03	0,02	0,03	0,14	0,01	0,15	295,29	295,00	**150,5**	315,00	171,44
	3	A151	8,112	148,70	145,65	146,55	0,05	0,04	0,05	0,19	0,01	0,21	295,08	294,80	**148,2**	315,00	169,35
	3	A152	8,137	148,79	146,14	147,04	0,03	0,02	0,03	0,10	0,01	0,11	294,97	294,69	**147,6**	315,00	168,86
	3	A153	8,293	147,54	145,36	146,26	0,16	0,00	0,16	0,64	0,04	0,69	294,28	294,00	**147,7**	315,00	169,64
	3	A154	8,316	145,84	142,31	143,21	0,02	-0,13	0,02	0,09	0,01	0,10	294,18	293,90	**150,7**	315,00	172,69
	3	A155	8,346	147,67	144,91	145,81	0,03	0,09	0,03	0,12	0,01	0,13	294,05	293,77	**148,0**	315,00	170,09
	3	A156	8,433	145,32	143,12	144,02	0,09	-0,02	0,09	0,36	0,02	0,38	293,67	293,38	**149,4**	315,00	171,88
	3	A157	8,481	144,74	142,54	143,44	0,05	-0,01	0,05	0,20	0,01	0,21	293,45	293,17	**149,7**	315,00	172,46
	3	A158	8,524	143,39	141,19	142,09	0,04	-0,03	0,04	0,18	0,01	0,19	293,26	292,98	**150,9**	315,00	173,81
	3	A159	8,591	142,50	140,38	141,28	0,07	-0,01	0,07	0,28	0,02	0,30	292,97	292,69	**151,4**	315,00	174,62
	3	A160	8,641	141,05	139,39	140,29	0,05	-0,02	0,05	0,21	0,01	0,22	292,75	292,47	**152,2**	315,00	175,62
	3	A161	8,691	140,07	137,86	138,76	0,05	-0,03	0,05	0,21	0,01	0,22	292,53	292,25	**153,5**	315,00	177,14
	3	A162	8,726	139,23	137,03	137,93	0,04	-0,02	0,04	0,14	0,01	0,15	292,37	292,09	**154,2**	315,00	177,97
	3	A163	8,755	138,22	136,03	136,93	0,03	-0,03	0,03	0,12	0,01	0,13	292,25	291,96	**155,0**	315,00	178,97
	3	A164	8,796	136,41	134,11	135,01	0,04	-0,05	0,04	0,17	0,01	0,18	292,07	291,78	**156,8**	315,00	180,89
	3	A165	8,896	134,81	131,58	132,48	0,10	-0,03	0,10	0,41	0,03	0,44	291,63	291,34	**158,9**	315,00	183,42
	3	A166	8,917	135,54	133,41	134,31	0,02	0,09	0,02	0,09	0,01	0,09	291,53	291,25	**156,9**	315,00	181,59
BARRANCO LOBOS	3	A167	8,947	136,48	133,90	134,80	0,03	0,02	0,03	0,12	0,01	0,13	291,40	291,12	**156,3**	315,00	181,10
	4	A168	9,100	133,65	131,34	132,24	0,15	-0,02	0,15	0,47	0,03	0,50	290,90	290,69	**158,4**	315,00	183,66
	4	A169	9,107	133,62	131,23	132,13	0,01	-0,02	0,01	0,02	0,00	0,02	290,88	290,67	**158,5**	315,00	183,77
	4	A170	9,127	132,76	130,19	131,09	0,02	-0,05	0,02	0,06	0,00	0,07	290,81	290,60	**159,5**	315,00	184,82
	4	A171	9,300	132,60	129,32	130,22	0,17	0,00	0,17	0,53	0,04	0,57	290,24	290,03	**159,8**	315,00	185,68
	4	A172	9,317	132,14	129,24	130,14	0,02	0,00	0,02	0,05	0,00	0,06	290,19	289,98	**159,8**	315,00	185,76
	4	A173	9,400	132,02	129,62	130,52	0,08	0,00	0,08	0,26	0,02	0,27	289,91	289,70	**159,2**	315,00	185,39
	4	A174	9,500	132,37	130,07	130,97	0,10	0,00	0,10	0,31	0,02	0,33	289,58	289,37	**158,4**	315,00	184,93
	4	A175	9,557	133,10	130,33	131,23	0,06	0,00	0,06	0,18	0,01	0,19	289,40	289,19	**158,0**	315,00	184,67
	4	A176	9,700	135,02	132,78	133,68	0,14	0,02	0,14	0,44	0,03	0,47	288,93	288,72	**155,0**	315,00	182,22
	4	A177	9,785	136,93	134,25	135,15	0,09	0,02	0,09	0,26	0,02	0,28	288,65	288,44	**153,3**	315,00	180,76
	4	A178	9,813	136,37	133,94	134,84	0,03	-0,01	0,03	0,09	0,01	0,09	288,56	288,35	**153,5**	315,00	181,06
	4	A179	9,851	135,26	133,09	133,99	0,04	-0,02	0,04	0,12	0,01	0,12	288,43	288,22	**154,2**	315,00	181,91
	4	A180	9,877	135,24	133,02	133,92	0,03	0,00	0,03	0,08	0,01	0,09	288,35	288,14	**154,2**	315,00	181,98
	4	A181	9,896	136,01	134,59	135,49	0,02	0,08	0,02	0,06	0,00	0,06	288,28	288,07	**152,6**	315,00	180,41
	4	A182	9,945	137,76	136,28	137,18	0,05	0,03	0,05	0,15	0,01	0,16	288,12	287,91	**150,7**	315,00	178,72
	4	A183	9,972	139,32	137,91	138,81	0,03	0,06	0,03	0,08	0,01	0,09	288,03	287,82	**149,0**	315,00	177,09
	4	A184	10,000	140,95	139,41	140,31	0,03	0,05	0,03	0,09	0,01	0,09	287,94	287,73	**147,4**	315,00	175,59
	4	A185	10,016	142,03	140,26	141,16	0,02	0,05	0,02	0,05	0,00	0,05	287,89	287,68	**146,5**	315,00	174,75
	4	A186	10,062	143,91	141,63	142,53	0,05	0,03	0,05	0,14	0,01	0,15	287,74	287,53	**145,0**	315,00	173,37
	4	A187	10,100	145,78	143,52	144,42	0,04	0,05	0,04	0,12	0,01	0,12	287,61	287,40	**143,0**	315,00	171,48
	4	A188	10,108	146,07	143,91	144,81	0,01	0,05	0,01	0,02	0,00	0,03	287,59	287,38	**142,6**	315,00	171,09
	4	A189	10,177	146,74	144,58	145,48	0,07	0,01	0,07	0,21	0,01	0,23	287,36	287,15	**141,7**	315,00	170,42
	4	A190	10,200	146,87	144,65	145,55	0,02	0,00	0,02	0,07	0,00	0,08	287,29	287,08	**141,5**	315,00	170,35
	4	A191	10,264	147,47	144,84	145,74	0,06	0,00	0,06	0,20	0,01	0,21	287,08	286,87	**141,1**	315,00	170,16
	4	A192	10,300	149,90	147,14	148,04	0,04	0,06	0,04	0,11	0,01	0,12	286,96	286,75	**138,7**	315,00	167,86
	4	A193	10,321	151,34	148,49	149,39	0,02	0,06	0,02	0,06	0,00	0,07	286,89	286,68	**137,3**	315,00	166,52
	4	A194	10,408	155,06	152,42	153,32	0,09	0,05	0,09	0,27	0,02	0,29	286,60	286,39	**133,1**	315,00	162,58
	4	A195	10,455	163,02	160,96	161,86	0,05	0,18	0,05	0,14	0,01	0,15	286,45	286,24	**124,4**	315,00	154,04
	4	A196	10,516	166,48	164,07	164,97	0,06	0,05	0,06	0,19	0,01	0,20	286,25	286,04	**121,1**	315,00	150,94
	4	A197	10,562	163,41	160,96	161,86	0,05	-0,07	0,05	0,14	0,01	0,15	286,10	285,89	**124,0**	315,00	154,04
	4	A198	10,608	161,81	159,10	160,00	0,05	-0,04	0,05	0,14	0,01	0,15	285,95	285,74	**125,7**	315,00	155,90
	4	A199	10,610	161,81	159,10	160,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	285,94	285,73	**125,7**	315,00	155,90
GADOR 1	5	A200	10,612	161,81	159,10	160,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	285,93	285,72	**125,7**	315,00	155,90
	5	A201	10,614	161,81	159,10	160,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	285,93	285,72	**125,7**	315,00	155,90
	5	A202	10,616	161,81	159,10	160,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	285,92	285,71	**125,7**	315,00	155,90
	5	A203	10,635	161,36	158,44	159,34	0,02	-0,03	0,02	0,06	0,00	0,06	285,86	285,65	**126,3**	315,00	156,56
	5	A204	10,716	166,93	164,70	165,60	0,08	0,08	0,08	0,25	0,02	0,27	285,59	285,38	**119,8**	315,00	150,30
	5	A205	10,793	167,64	165,01	165,91	0,08	0,00	0,08	0,24	0,02	0,25	285,34	285,13	**119,2**	315,00	149,99
	5	A206	10,833	171,96	170,26	171,16	0,04	0,13	0,04	0,12	0,01	0,13	285,21	285,00	**113,8**	315,00	144,74
	5	A207	10,948	173,59	170,83	171,73	0,12	0,00	0,12	0,35	0,02	0,38	284,83	284,62	**112,9**	315,00	144,17
	5	A208	11,064	172,07	169,22	170,12	0,12	-0,01	0,12	0,36	0,02	0,38	284,45	284,24	**114,1**	315,00	145,78
	5	A209	11,152	176,13	173,52	174,42	0,09	0,05	0,09	0,27	0,02	0,29	284,16	283,95	**109,5**	315,00	141,48
	5	A210	11,196	179,50	176,96	177,86	0,04	0,08	0,04	0,14	0,01	0,14	284,01	283,80	**105,9**	315,00	138,04
	5	A211	11,270	187,70	185,36	186,26	0,07	0,11	0,07	0,23	0,02	0,24	283,77	283,56	**97,3**	315,00	129,64
	5	A212	11,378	199,68	197,31	198,21	0,11	0,11	0,11	0,33	0,02	0,35	283,42	283,21	**85,0**	315,00	117,69
	5	A213	11,441	206,56	204,54	205,44	0,06	0,11	0,06	0,19	0,01	0,21	283,21	283,00	**77,6**	315,00	110,46
	5	A214	11,481	203,70	200,01	200,91	0,04	-0,11	0,04	0,12	0,01	0,13	283,08	282,87	**82,0**	315,00	114,99
	5	A215	11,523	205,03	202,71	203,61	0,04	0,06	0,04	0,13	0,01	0,14	282,94	282,73	**79,1**	315,00	112,29
	5	A216	11,573	205,84	203,49	204,39	0,05	0,02	0,05	0,15	0,01	0,16	282,78	282,57	**78,2**	315,00	111,51
	5	A217	11,689	206,61	203,89	204,79	0,12	0,00	0,12	0,36	0,02	0,38	282,39	282,19	**77,4**	315,00	111,11
	5	A218	11,788	204,93	202,89	203,79	0,10	-0,01	0,10	0,30	0,02	0,33	282,07	281,86	**78,1**	315,00	112,11
	5	A219	11,865	201,26	198,91	199,81	0,08	-0,05	0,08	0,24	0,02	0,25	281,82	281,61	**81,8**	315,00	116,09
	5	A220	11,932	196,95	194,16	195,06	0,07	-0,07	0,07	0,21	0,01	0,22	281,60	281,39	**86,3**	315,00	120,84
	5	A221	11,998	197,36	194,50	195,40	0,07	0,01	0,07	0,20	0,01	0,22	281,38	281,17	**85,8**	315,00	120,50
	5	A222	12,086	203,58	201,05	201,95	0,09	0,07	0,09	0,27	0,02	0,29	281,09	280,88	**78,9**	315,00	113,95
	5	A223	12,180	212,52	210,18	211,08	0,09	0,10	0,09	0,29	0,02	0,31	280,78	280,57	**69,5**	315,00	104,82
	5	A224	12,237	217,98	215,55	216,45	0,06	0,09	0,06	0,18	0,01	0,19	280,59	280,39	**63,9**	315,00	99,45
	5	A225	12,311	226,00	223,53	224,43	0,07	0,11	0,07	0,23	0,02	0,24	280,35	280,14	**55,7**	315,00	91,47
	5	A226	12,329	227,85	225,51	226,41	0,02	0,11	0,02	0,06	0,00	0,06	280,29	280,08	**53,7**	315,00	89,49
	5	A227	12,404	235,34	233,01	233,91	0,07	0,10	0,07	0,23	0,02	0,25	280,05	279,84	**45,9**	315,00	81,99
	5	A228	12,499	243,29	241,13	242,03	0,10	0,09	0,10	0,29	0,02	0,31	279,73	279,52	**37,5**	315,00	73,87
	5	A229	12,514	244,10	241,90	242,80	0,01	0,05	0,01	0,05	0,00	0,05	279,69	279,48	**36,7**	315,00	73,10
	5	A230	12,534	245,55	243,42	244,32	0,02	0,08	0,02	0,06	0,00	0,07	279,62	279,41	**35,1**	315,00	71,58
	5	A231	12,558	247,11	244,94	245,84	0,02	0,06	0,02	0,07	0,01	0,08	279,54	279,33	**33,5**	315,00	70,06
	5	A232	12,607	251,18	249,00	249,90	0,05	0,08	0,05	0,15	0,01	0,16	279,38	279,17	**29,3**	315,00	66,00
	5	A233	12,653	252,37	250,17	251,07	0,05	0,03	0,05	0,14	0,01	0,15	279,23	279,02	**27,9**	315,00	64,83
	5	A234	12,738	252,69	250,43	251,33	0,08	0,00	0,08	0,26	0,02	0,28	278,95	278,74	**27,4**	315,00	64,58
	5	A235	12,821	254,08	251,39	252,29	0,08	0,01	0,08	0,26	0,02	0,27	278,68	278,47	**26,2**	315,00	63,61
	5	A236	12,882	253,16	251,09	251,99	0,06	0,00	0,06	0,19	0,01	0,20	278,48	278,27	**26,3**	315,00	63,91
	5	A237	12,945	248,97	246,58	247,48	0,06	-0,07	0,06	0,19	0,01	0,21	278,27	278,06	**30,6**	315,00	68,42
	5	A238	13,020	247,28	244,83	245,73	0,07	-0,02	0,07	0,23	0,02	0,25	278,02	277,81	**32,1**	315,00	70,17
	5	A239	13,064	248,83	246,71	247,61	0,04	0,04	0,04	0,14	0,01	0,14	277,88	277,67	**30,1**	315,00	68,29

CODIGO	ARQUETA	PK	Notas	Toma	Organismo Receptor	Caudal EQUIPADO (l/s)	Caudal EQUIPADO Previsto (l/s)	ESCENARIO 2		
								Caudal ESCENARIO (l/s)	Caudal ESCENARIO (m³/h)	Volumen ESCENARIO (m³/día)
1A	SAN RAFAEL	5+720	Existente	Ayto El Ejido	Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
1B			Existente	Sol Poniente	JCUAPA	347	347	0	0	0
2	PAMPANICO	7+400	Sin equipar		Ayto El Ejido	0	0	0	0	0
3A	BARRANCO LOS LOBOS	8+950	Prevista	Sol y Arena	JCUAPA	0	210	210	756	18144
4A	GADOR 1	10+610	En Estudio	Tierras de Almeria	JCUAPA	0	210	0	0	0
5A	ARQUETA DE ROTURA	13+685	Prevista	Palmerillas y otros	JCUAPA	0	65	1290	4644	111456
6	REDONDA	15+250	Sin equipar						0	0
7A	LA MOJONERA	20+250	No Equipada	Ayto La Mojonera	Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
7B			Existente	Algarrobo	JCUAPA	72	72	0	0	0
7C			Prevista	Casablanca	JCUAPA	0	15	0	0	0
7D			Prevista	San Jeronimo	JCUAPA	0	20	0	0	0
8A	VICAR 1	22+100	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
8B			Existente	H2O	JCUAPA	30	60	0	0	0
9A	CAÑUELO BALSAS	22+540	Existente	Sol y Arena	JCUAPA	333	250	0	0	0
9B	CAÑUELO	22+540	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	117	250	0	0	0
10A	RAMBLA PASTOR	26+910	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
10B			Existente	Sol y Arena	JCUAPA	35	58	0	0	0
11	VICAR 2	27+840	Sin toma						0	0
12A	MEMBRANA	32+650	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	70	0	0	0
13A	AGUADULCE	32+970	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	116	0	0	9

	Rango Lámina de Agua	Consigna Lámina de Agua
CABECERA	310-315	311
ROTURA	258-263	261,5

CABECERA	1310	1924	1500	5400	129609
ROTURA	935	1064	0	0	9
Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
Ayto Vicar	116	116	0	0	0
Ayto Roquetas	349	436	0	0	9
ABASTECIMIENTO	493	617	0	0	9
JCUAPA	818	1307	1500	5400	129600

ESCENARIO 2

Número de tramo	INICIO DE TRAMO	FIN DE TRAMO	311,00
1	Depósito Cabecera	Derivación San Rafael	300,68
2	Derivación San Rafael	Derivación Pampanico	297,82
3	Derivación Pampanico	Derivación Barranco Lobos	291,40
4	Derivación Barranco Lobos	Derivación Gádor 1	285,93
5	Derivación Gádor 1	Depósito Intermedio	275,15
6	Depósito Intermedio	Derivación La Redonda	261,50
7	Derivación La Redonda	Derivación La Mojonera	261,50
8	Derivación La Mojonera	Derivación Vícar 1	261,50
9	Derivación Vícar 1	Cambio DN900-700	261,50
10	Cambio DN900-700	Derivación CRR Sol y Arena	261,50
11	Derivación CRR Sol y Arena	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	261,50
12	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	Derivación Rambla Pastor	261,50
13	Derivación Rambla Pastor	Derivación Vícar 2	261,50
14	Derivación Vícar 2	Depósito Membrana	261,50
15	Depósito Membrana	Toma Aguaducle	261,50
16	Derivación CRR Sol y Arena	BALSAS	261,50
D1	DEPOSITO CABECERA	SALIDA DEP 1	315,00

Rugosidad absoluta del acero 0,1 mm.
H hasta clave del tubo 1 m
K por Km estimada 1

	Caudales	Diámetros	Velocidad	Término de la velocidad (v2/2g)	"Landa" de Darcy	Pérdidas por Km
	m3/sg	m	m/s	mca		mca
	1,500	1,1	1,579	0,1270	0,012908	1,49
	1,500	1,1	1,579	0,1270	0,012908	1,49
	1,500	0,9	2,358	0,2834	0,013092	4,12
	1,290	0,9	2,028	0,2096	0,013203	3,07
	1,290	0,9	2,028	0,2096	0,013203	3,07
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,5	0,000	0,0000	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

Calculo del factor de friccion ε	v	Re	f
mm	m2/sg		
0,1	0,0000011	1578501	0,012908
0,1	0,0000011	1578501	0,012908
0,1	0,0000011	1929279	0,013092
0,1	0,0000011	1659198	0,013203
0,1	0,0000011	1659198	0,013203
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	0	#¡DIV/0!

Formula de Darcy $$H_L = f \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Formula de Swamee y Jain, que aproxima la de Colecbrook

$$f = \frac{0.25}{\left[\log_{10}\left(\frac{\varepsilon}{3.7d} + \frac{5.74}{\mathrm{Re}^{0.9}}\right)\right]^2}$$

	Tramo	PUNTO	Distancia al origen (km.)	Cota del terreno (m.)	Cota rasante del tubo (m.)	Cota clave del tubo (m.)	Longitud (km)	pte tubo	K	Perdidas de carga x tuberia (m.c.a)	Perdidas de carga x perdidas menores (m.c.a)	Perdidas de carga Total (m.c.a)	Altura (LINEA DE ENERGIA) (m.c.a)	Altura Piezometrica (m.c.a.)	Presión dinamica a Caudal Maximo sobre clave del	Piezometrica estatica	Presión estatica (m.c.a.)
	5	A241	13,128	251,64	249,45	250,35	0,03	0,05	0,03	0,10	0,01	0,11	277,67	277,46	**27,1**	315,00	65,55
	5	A242	13,158	252,11	249,80	250,70	0,03	0,01	0,03	0,09	0,01	0,10	277,57	277,36	**26,7**	315,00	65,20
	5	A243	13,200	254,52	252,20	253,10	0,04	0,06	0,04	0,13	0,01	0,14	277,43	277,22	**24,1**	315,00	62,80
	5	A244	13,241	255,68	253,40	254,30	0,04	0,03	0,04	0,13	0,01	0,13	277,30	277,09	**22,8**	315,00	61,60
	5	A245	13,298	259,29	256,36	257,26	0,06	0,05	0,06	0,18	0,01	0,19	277,11	276,90	**19,6**	315,00	58,64
	5	A246	13,400	259,51	256,67	257,57	0,10	0,00	0,10	0,31	0,02	0,34	276,78	276,57	**19,0**	315,00	58,33
	5	A247	13,457	259,59	256,84	257,74	0,06	0,00	0,06	0,18	0,01	0,19	276,59	276,38	**18,6**	315,00	58,16
	5	A248	13,600	259,62	256,13	257,03	0,14	0,00	0,14	0,44	0,03	0,47	276,12	275,91	**18,9**	315,00	58,87
	5	A249	13,665	258,14	255,80	256,70	0,06	-0,01	0,06	0,20	0,01	0,21	275,90	275,70	**19,0**	315,00	59,20
	5	A250	13,699	257,26	255,08	255,98	0,03	-0,02	0,03	0,10	0,01	0,11	275,79	275,58	**19,6**	315,00	59,92
	5	A251	13,700	257,24	255,08	255,98	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	275,79	275,58	**19,6**	315,00	59,93
	5	A252	13,710	257,15	255,01	255,91	0,01	-0,01	0,01	0,03	0,00	0,03	275,76	275,55	**19,6**	315,00	59,99
	5	A253	13,800	256,76	254,35	255,25	0,09	-0,01	0,09	0,28	0,02	0,30	275,46	275,25	**20,0**	315,00	60,65
	5	A254	13,874	256,59	253,80	254,70	0,07	-0,01	0,07	0,23	0,02	0,24	275,22	275,01	**20,3**	315,00	61,20
	5	A255	13,878	256,68	253,64	254,54	0,00	-0,04	0,00	0,01	0,00	0,01	275,21	275,00	**20,5**	315,00	61,36
	5	A256	13,887	257,38	254,98	255,88	0,01	0,15	0,01	0,03	0,00	0,03	275,18	274,97	**19,1**	315,00	60,02
	5	A257	13,888	257,60	255,04	255,94	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	275,17	274,96	**19,0**	315,00	59,96
	5	A258	13,892	258,00	255,04	255,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	275,16	274,95	**19,0**	315,00	59,96
	5	A259	13,894	258,00	255,04	255,94	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	275,15	274,94	**19,0**	315,00	59,96
DEP INTERMEDIO	6	A260	13,896	258,00	255,04	255,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**5,6**	263,00	7,96
	6	A261	13,898	258,00	255,04	255,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**5,6**	263,00	7,96
	6	A262	13,900	258,00	255,04	255,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**5,6**	263,00	7,96
	6	A263	13,901	257,79	254,98	255,88	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**5,6**	263,00	8,02
	6	A264	13,905	257,54	253,86	254,76	0,00	-0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**6,7**	263,00	9,14
	6	A265	13,913	256,65	253,70	254,60	0,01	-0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**6,9**	263,00	9,30
	6	A266	13,986	255,91	253,61	254,51	0,07	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**7,0**	263,00	9,39
	6	A267	14,000	255,98	253,76	254,66	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**6,8**	263,00	9,24
	6	A268	14,091	256,69	254,75	255,65	0,09	0,01	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**5,9**	263,00	8,25
	6	A269	14,100	256,33	254,31	255,21	0,01	-0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**6,3**	263,00	8,69
	6	A270	14,186	252,33	250,16	251,06	0,09	-0,05	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**10,4**	263,00	12,85
	6	A271	14,200	251,48	249,25	250,15	0,01	-0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**11,3**	263,00	13,75
	6	A272	14,240	248,73	246,62	247,52	0,04	-0,07	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**14,0**	263,00	16,38
	6	A273	14,296	244,40	242,13	243,03	0,06	-0,08	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**18,5**	263,00	20,87
	6	A274	14,300	244,10	241,82	242,72	0,00	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**18,8**	263,00	21,18
	6	A275	14,400	236,86	234,44	235,34	0,10	-0,07	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**26,2**	263,00	28,56
	6	A276	14,458	232,83	230,20	231,10	0,06	-0,07	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**30,4**	263,00	32,80
	6	A277	14,500	233,07	230,69	231,59	0,04	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**29,9**	263,00	32,31
	6	A278	14,553	233,48	231,31	232,21	0,05	0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**29,3**	263,00	31,69
	6	A279	14,602	234,61	232,34	233,24	0,05	0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**28,3**	263,00	30,66
	6	A280	14,658	237,15	235,17	236,07	0,06	0,05	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**25,4**	263,00	27,83
	6	A281	14,700	238,34	236,27	237,17	0,04	0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**24,3**	263,00	26,73
	6	A282	14,800	239,91	237,17	238,07	0,10	0,01	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**23,4**	263,00	25,83
	6	A283	14,812	239,77	237,29	238,19	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**23,3**	263,00	25,72
	6	A284	14,851	238,20	235,99	236,89	0,04	-0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**24,6**	263,00	27,01
	6	A285	14,943	237,07	234,94	235,84	0,09	-0,01	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**25,7**	263,00	28,07
	6	A286	15,100	236,57	234,15	235,05	0,16	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**26,4**	263,00	28,85
	6	A287	15,134	236,41	233,80	234,70	0,03	-0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**26,8**	263,00	29,20
	6	A288	15,136	236,41	233,80	234,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**26,8**	263,00	29,20
LA REDONDA	7	A289	15,138	236,41	233,80	234,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**26,8**	263,00	29,20
	7	A290	15,140	236,41	233,80	234,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**26,8**	263,00	29,20
	7	A291	15,142	236,41	233,80	234,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**26,8**	263,00	29,20
	7	A292	15,225	236,01	233,53	234,43	0,08	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**27,1**	263,00	29,47
	7	A293	15,272	234,81	232,23	233,13	0,05	-0,03	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**28,4**	263,00	30,77
	7	A294	15,374	234,07	231,72	232,62	0,10	-0,01	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**28,9**	263,00	31,28
	7	A295	15,466	232,82	230,29	231,19	0,09	-0,02	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**30,3**	263,00	32,71
	7	A296	15,530	232,66	229,97	230,87	0,06	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**30,6**	263,00	33,03
	7	A297	15,700	233,70	231,33	232,23	0,17	0,01	0,17	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**29,3**	263,00	31,67
	7	A298	15,722	234,20	231,50	232,40	0,02	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**29,1**	263,00	31,50
	7	A299	15,900	234,77	232,03	232,93	0,18	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**28,6**	263,00	30,97
	7	A300	15,959	234,80	232,21	233,11	0,06	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**28,4**	263,00	30,79
	7	A301	16,007	233,77	231,55	232,45	0,05	-0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**29,0**	263,00	31,45
	7	A302	16,100	230,12	228,05	228,95	0,09	-0,04	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**32,6**	263,00	34,95
	7	A303	16,114	229,65	227,52	228,42	0,01	-0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,1**	263,00	35,48
	7	A304	16,135	229,15	226,97	227,87	0,02	-0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,6**	263,00	36,03
	7	A305	16,157	228,71	226,52	227,42	0,02	-0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,1**	263,00	36,48
	7	A306	16,168	228,32	226,17	227,07	0,01	-0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,4**	263,00	36,84
	7	A307	16,181	227,90	225,56	226,46	0,01	-0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**35,0**	263,00	37,45
	7	A308	16,243	226,66	224,26	225,16	0,06	-0,02	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**36,3**	263,00	38,74
	7	A309	16,273	228,24	225,90	226,80	0,03	0,05	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,7**	263,00	37,10
	7	A310	16,300	228,79	226,03	226,93	0,03	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,6**	263,00	36,97
	7	A311	16,349	228,97	226,28	227,18	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,3**	263,00	36,72
	7	A312	16,417	228,01	225,82	226,72	0,07	-0,01	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,8**	263,00	37,18
	7	A313	16,488	227,44	225,46	226,36	0,07	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**35,1**	263,00	37,54
	7	A314	16,591	223,02	221,06	221,96	0,10	-0,04	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**39,5**	263,00	41,94
	7	A315	16,695	216,01	213,84	214,74	0,10	-0,07	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**46,8**	263,00	49,16
	7	A316	16,773	213,53	210,90	211,80	0,08	-0,04	0,08	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**49,7**	263,00	52,10
	7	A317	16,913	222,24	219,72	220,62	0,14	0,06	0,14	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**40,9**	263,00	43,29
	7	A318	17,013	228,52	226,13	227,03	0,10	0,06	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,5**	263,00	36,87
	7	A319	17,057	229,71	227,28	228,18	0,04	0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,3**	263,00	35,72
	7	A320	17,158	230,22	227,58	228,48	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,0**	263,00	35,42
	7	A321	17,186	228,79	227,43	228,33	0,03	-0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,2**	263,00	35,57
	7	A322	17,219	229,03	226,54	227,44	0,03	-0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,1**	263,00	36,46
	7	A323	17,274	227,86	226,12	227,02	0,05	-0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,5**	263,00	36,88
	7	A324	17,313	224,28	222,22	223,12	0,04	-0,10	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**38,4**	263,00	40,78
	7	A325	17,363	220,66	217,99	218,89	0,05	-0,08	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**42,6**	263,00	45,01
	7	A326	17,485	220,97	218,35	219,25	0,12	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**42,2**	263,00	44,65
	7	A327	17,545	222,90	220,51	221,41	0,06	0,04	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**40,1**	263,00	42,49
	7	A328	17,636	227,59	225,06	225,96	0,09	0,05	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**35,5**	263,00	37,94
	7	A329	17,705	232,86	230,46	231,36	0,07	0,08	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**30,1**	263,00	32,54
	7	A330	17,766	236,91	234,49	235,39	0,06	0,07	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**26,1**	263,00	28,51
	7	A331	17,825	239,87	237,38	238,28	0,06	0,05	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**23,2**	263,00	25,62
	7	A332	17,968	240,66	237,81	238,71	0,14	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**22,8**	263,00	25,19
	7	A333	18,015	242,12	240,31	241,21	0,05	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**20,3**	263,00	22,69
	7	A334	18,036	239,51	237,16	238,06	0,02	-0,15	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**23,4**	263,00	25,84
	7	A335	18,078	235,39	232,91	233,81	0,04	-0,10	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**27,7**	263,00	30,09
	7	A336	18,100	234,66	232,51	233,41	0,02	-0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**28,1**	263,00	30,49
	7	A337	18,127	234,17	232,02	232,92	0,03	-0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**28,6**	263,00	30,98
	7	A338	18,143	231,38	227,87	228,77	0,02	-0,26	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**32,7**	263,00	35,13
	7	A339	18,160	231,42	227,51	228,41	0,02	-0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,1**	263,00	35,49
	7	A340	18,186	234,27	231,39	232,29	0,03	0,15	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**29,2**	263,00	31,62
	7	A341	18,200	233,80	231,22	232,12	0,01	-0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**29,4**	263,00	31,78
	7	A342	18,225	232,86	230,92	231,82	0,03	-0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**29,7**	263,00	32,08
	7	A343	18,252	231,94	229,38	230,28	0,03	-0,06	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**31,2**	263,00	33,62
	7	A344	18,295	230,85	229,02	229,92	0,04	-0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**31,6**	263,00	33,98
	7	A345	18,300	230,70	228,75	229,65	0,00	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**31,8**	263,00	34,25
	7	A346	18,325	229,76	227,35	228,25	0,02	-0,06	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,3**	263,00	35,65
	7	A347	18,400	229,59	226,98	227,88	0,07	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,6**	263,00	36,02
	7	A348	18,500	229,14	226,48	227,38	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,1**	263,00	36,52
	7	A349	18,548	228,49	226,24	227,14	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,4**	263,00	36,76
	7	A350	18,600	227,74	225,22	226,12	0,05	-0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**35,4**	263,00	37,78
	7	A351	18,637	227,35	224,50	225,40	0,04	-0,02	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**36,1**	263,00	38,51
	7	A352	18,680	226,25	224,06	224,96	0,04	-0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**36,5**	263,00	38,94
	7	A353	18,758	224,17	222,02	222,92	0,08	-0,03	0,08	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**38,6**	263,00	40,98
	7	A354	18,862	219,29	217,09	217,99	0,10	-0,05	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**43,5**	263,00	45,91
	7	A355	18,917	217,28	215,02	215,92	0,06	-0,04	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**45,6**	263,00	47,98
	7	A356	18,954	214,30	212,17	213,07	0,04	-0,08	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**48,4**	263,00	50,83
	7	A357	18,982	210,53	208,23	209,13	0,03	-0,14	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**52,4**	263,00	54,77
	7	A358	19,031	205,57	204,32	205,22	0,05	-0,08	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**56,3**	263,00	58,68
	7	A359	19,086

CODIGO	ARQUETA	PK	Notas	Toma	Organismo Receptor	Caudal EQUIPADO (l/s)	Caudal EQUIPADO Previsto (l/s)	ESCENARIO 2		
								Caudal ESCENARIO (l/s)	Caudal ESCENARIO (m³/h)	Volumen ESCENARIO (m³/día)
1A	SAN RAFAEL	5+720	Existente	Ayto El Ejido	Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
1B			Existente	Sol Poniente	JCUAPA	347	347	0	0	0
2	PAMPANICO	7+400	Sin equipar		Ayto El Ejido	0	0	0	0	0
3A	BARRANCO LOS LOBOS	8+950	Prevista	Sol y Arena	JCUAPA	0	210	210	756	18144
4A	GADOR 1	10+610	En Estudio	Tierras de Almeria	JCUAPA	0	210	0	0	0
5A	ARQUETA DE ROTURA	13+685	Prevista	Palmerillas y otros	JCUAPA	0	65	1290	4644	111456
6	REDONDA	15+250	Sin equipar						0	0
7A	LA MOJONERA	20+250	No Equipada	Ayto La Mojonera	Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
7B			Existente	Algarrobo	JCUAPA	72	72	0	0	0
7C			Prevista	Casablanca	JCUAPA	0	15	0	0	0
7D			Prevista	San Jeronimo	JCUAPA	0	20	0	0	0
8A	VICAR 1	22+100	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
8B			Existente	H2O	JCUAPA	30	60	0	0	0
9A	CAÑUELO BALSAS	22+540	Existente	Sol y Arena	JCUAPA	333	250	0	0	0
9B	CAÑUELO	22+540	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	117	250	0	0	0
10A	RAMBLA PASTOR	26+910	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
10B			Existente	Sol y Arena	JCUAPA	35	58	0	0	0
11	VICAR 2	27+840	Sin toma						0	0
12A	MEMBRANA	32+650	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	70	0	0	0
13A	AGUADULCE	32+970	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	116	0	0	9

	Rango Lámina de Agua	Consigna Lámina de Agua
CABECERA	310-315	311
ROTURA	258-263	261,5

CABECERA	1310	1924	1500	5400	129609
ROTURA	935	1064	0	0	9
Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
Ayto Vicar	116	116	0	0	0
Ayto Roquetas	349	436	0	0	9
ABASTECIMIENTO	493	617	0	0	9
JCUAPA	818	1307	1500	5400	129600

ESCENARIO 2

Número de tramo	INICIO DE TRAMO	FIN DE TRAMO	311,00
1	Depósito Cabecera	Derivación San Rafael	300,68
2	Derivación San Rafael	Derivación Pampanico	297,82
3	Derivación Pampanico	Derivación Barranco Lobos	291,40
4	Derivación Barranco Lobos	Derivación Gádor 1	285,93
5	Derivación Gádor 1	Depósito Intermedio	275,15
6	Depósito Intermedio	Derivación La Redonda	261,50
7	Derivación La Redonda	Derivación La Mojonera	261,50
8	Derivación La Mojonera	Derivación Vícar 1	261,50
9	Derivación Vícar 1	Cambio DN900-700	261,50
10	Cambio DN900-700	Derivación CRR Sol y Arena	261,50
11	Derivación CRR Sol y Arena	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	261,50
12	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	Derivación Rambla Pastor	261,50
13	Derivación Rambla Pastor	Derivación Vícar 2	261,50
14	Derivación Vícar 2	Depósito Membrana	261,50
15	Depósito Membrana	Toma Aguaducle	261,50
16	Derivación CRR Sol y Arena	BALSAS	261,50
D1	DEPOSITO CABECERA	SALIDA DEP 1	315,00

Rugosidad absoluta del acero 0,1 mm.
H hasta clave del tubo 1 m
K por Km estimada 1

	Caudales	Diámetros	Velocidad	Término de la velocidad (v2/2g)	"Landa" de Darcy	Pérdidas por Km
	m3/sg	m	m/s	mca		mca
	1,500	1,1	1,579	0,1270	0,012908	1,49
	1,500	1,1	1,579	0,1270	0,012908	1,49
	1,500	0,9	2,358	0,2834	0,013092	4,12
	1,290	0,9	2,028	0,2096	0,013203	3,07
	1,290	0,9	2,028	0,2096	0,013203	3,07
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,5	0,000	0,0000	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

Calculo del factor de friccion ε	v	Re	f
mm	m2/sg		
0,1	0,0000011	1578501	0,012908
0,1	0,0000011	1578501	0,012908
0,1	0,0000011	1929279	0,013092
0,1	0,0000011	1659198	0,013203
0,1	0,0000011	1659198	0,013203
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	0	#¡DIV/0!

Formula de Darcy $$H_L = f \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Formula de Swamee y Jain, que aproxima la de Colecbrook

$$f = \frac{0.25}{\left[\log_{10}\left(\frac{\varepsilon}{3.7d} + \frac{5.74}{\mathrm{Re}^{0.9}}\right)\right]^2}$$

	Tramo	PUNTO	Distancia al origen (km.)	Cota del terreno (m.)	Cota rasante del tubo (m.)	Cota clave del tubo (m.)	Longitud (km)	pte tubo	K	Perdidas de carga x tuberia (m.c.a)	Perdidas de carga x perdidas menores (m.c.a)	Perdidas de carga Total (m.c.a)	Altura (LINEA DE ENERGIA) (m.c.a)	Altura Piezometrica (m.c.a.)	Presión dinamica a Caudal Maximo sobre clave del	Piezometrica estatica	Presión estatica (m.c.a.)
	7	A360	19,132	219,19	217,59	218,49	0,05	0,17	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**43,0**	263,00	45,41
	7	A361	19,226	223,12	220,85	221,75	0,09	0,03	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**39,8**	263,00	42,15
	7	A362	19,248	224,34	222,14	223,04	0,02	0,06	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**38,5**	263,00	40,86
	7	A363	19,288	225,12	222,91	223,81	0,04	0,02	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**37,7**	263,00	40,09
	7	A364	19,400	225,84	223,54	224,44	0,11	0,01	0,11	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**37,1**	263,00	39,46
	7	A365	19,499	226,66	224,09	224,99	0,10	0,01	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**36,5**	263,00	38,91
	7	A366	19,600	226,97	224,40	225,30	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**36,2**	263,00	38,60
	7	A367	19,700	227,60	224,70	225,60	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**35,9**	263,00	38,30
	7	A368	19,800	227,67	225,00	225,90	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**35,6**	263,00	38,00
	7	A369	19,940	227,66	225,42	226,32	0,14	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**35,2**	263,00	37,58
	7	A370	20,000	227,91	225,69	226,59	0,06	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,9**	263,00	37,31
	7	A371	20,200	228,86	226,61	227,51	0,20	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,0**	263,00	36,39
	7	A372	20,242	229,45	226,83	227,73	0,04	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,8**	263,00	36,17
	7	A373	20,244	229,45	226,83	227,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,8**	263,00	36,17
LA MOJONERA	8	A374	20,246	229,45	226,83	227,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,8**	263,00	36,17
	8	A375	20,248	229,45	226,83	227,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,8**	263,00	36,17
	8	A376	20,250	229,45	226,83	227,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,8**	263,00	36,17
	8	A377	20,279	228,69	226,98	227,88	0,03	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,6**	263,00	36,03
	8	A378	20,340	219,17	216,63	217,53	0,06	-0,17	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**44,0**	263,00	46,38
	8	A379	20,387	215,67	212,17	213,07	0,05	-0,09	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**48,4**	263,00	50,83
	8	A380	20,426	215,60	211,53	212,43	0,04	-0,02	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**49,1**	263,00	51,47
	8	A381	20,462	220,50	218,14	219,04	0,04	0,18	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**42,5**	263,00	44,86
	8	A382	20,522	230,20	227,76	228,66	0,06	0,16	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**32,8**	263,00	35,25
	8	A383	20,700	229,72	228,29	229,19	0,18	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**32,3**	263,00	34,71
	8	A384	20,823	229,70	228,66	229,56	0,12	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**31,9**	263,00	34,34
	8	A385	20,900	230,09	227,15	228,05	0,08	-0,02	0,08	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,4**	263,00	35,85
	8	A386	21,027	226,76	224,68	225,58	0,13	-0,02	0,13	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**35,9**	263,00	38,32
	8	A387	21,069	225,25	223,16	224,06	0,04	-0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**37,4**	263,00	39,84
	8	A388	21,100	224,43	222,06	222,96	0,03	-0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**38,5**	263,00	40,94
	8	A389	21,186	221,30	219,00	219,90	0,09	-0,04	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**41,6**	263,00	44,00
	8	A390	21,200	220,86	218,37	219,27	0,01	-0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**42,2**	263,00	44,63
	8	A391	21,208	220,52	218,00	218,90	0,01	-0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**42,6**	263,00	45,00
	8	A392	21,258	217,49	215,08	215,98	0,05	-0,06	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**45,5**	263,00	47,92
	8	A393	21,336	214,61	212,71	213,61	0,08	-0,03	0,08	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**47,9**	263,00	50,29
	8	A394	21,381	212,29	209,41	210,31	0,05	-0,07	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**51,2**	263,00	53,59
	8	A395	21,474	217,77	215,61	216,51	0,09	0,07	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**45,0**	263,00	47,39
	8	A396	21,600	223,20	220,93	221,83	0,13	0,04	0,13	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**39,7**	263,00	42,07
	8	A397	21,698	227,48	225,06	225,96	0,10	0,04	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**35,5**	263,00	37,94
	8	A398	21,800	228,48	225,36	226,26	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**35,2**	263,00	37,64
	8	A399	21,900	227,81	225,66	226,56	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,9**	263,00	37,34
	8	A400	22,005	228,94	225,98	226,88	0,11	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,6**	263,00	37,02
	8	A401	22,038	231,21	229,08	229,98	0,03	0,09	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**31,5**	263,00	33,92
	8	A402	22,095	232,32	230,31	231,21	0,06	0,02	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**30,3**	263,00	32,69
	8	A403	22,096	231,93	229,66	230,56	0,00	-0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**30,9**	263,00	33,34
	8	A404	22,098	231,93	229,66	230,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**30,9**	263,00	33,34
VICAR 1	9	A405	22,100	231,93	229,66	230,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**30,9**	263,00	33,34
	9	A406	22,102	231,93	229,66	230,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**30,9**	263,00	33,34
	9	A407	22,104	231,93	229,66	230,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**30,9**	263,00	33,34
	9	A408	22,150	226,19	223,43	224,33	0,05	-0,14	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**37,2**	263,00	39,57
	9	A409	22,289	224,26	222,57	223,47	0,14	-0,01	0,14	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**38,0**	263,00	40,44
	9	A410	22,318	220,78	218,84	219,74	0,03	-0,13	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**41,8**	263,00	44,16
	9	A411	22,379	210,27	206,72	207,62	0,06	-0,20	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**53,9**	263,00	56,29
	9	A412	22,430	208,40	205,34	206,24	0,05	-0,03	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**55,3**	263,00	57,66
	9	A413	22,489	214,41	212,53	213,43	0,06	0,12	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**48,1**	263,00	50,48
CAMBIO DN900-700	10	A414	22,532	216,49	213,79	214,49	0,04	0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**47,0**	263,00	49,21
	10	A415	22,535	216,65	213,95	214,65	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**46,8**	263,00	49,05
	10	A416	22,536	216,65	213,95	214,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**46,8**	263,00	49,05
CRR SOL Y ARENA	11	A417	22,539	216,65	213,95	214,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**46,8**	263,00	49,05
	11	A418	22,540	216,65	213,95	214,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**46,8**	263,00	49,05
	11	A419	22,541	216,65	213,95	214,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**46,8**	263,00	49,05
CAMBIO DN700-400	12	A420	22,542	216,65	213,95	214,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**47,1**	263,00	49,05
	12	A421	22,584	217,86	215,60	216,00	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**45,5**	263,00	47,40
	12	A422	22,646	216,82	215,29	215,69	0,06	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**45,8**	263,00	47,71
	12	A423	22,666	214,92	212,73	213,13	0,02	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**48,4**	263,00	50,27
	12	A424	22,721	209,27	207,85	208,25	0,05	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**53,2**	263,00	55,15
	12	A425	22,786	205,16	203,78	204,18	0,07	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**57,3**	263,00	59,22
	12	A426	22,833	202,96	201,61	202,01	0,05	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**59,5**	263,00	61,39
	12	A427	22,866	201,66	199,53	199,93	0,03	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**61,6**	263,00	63,47
	12	A428	22,953	198,17	196,76	197,16	0,09	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**64,3**	263,00	66,24
	12	A429	22,985	198,10	196,25	196,65	0,03	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**64,8**	263,00	66,75
	12	A430	22,999	197,15	195,53	195,93	0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**65,6**	263,00	67,47
	12	A431	23,011	195,82	194,52	194,92	0,01	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**66,6**	263,00	68,48
	12	A432	23,020	194,74	193,50	193,90	0,01	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**67,6**	263,00	69,50
	12	A433	23,046	191,76	190,20	190,60	0,03	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**70,9**	263,00	72,80
	12	A434	23,168	186,02	184,44	184,84	0,12	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**76,7**	263,00	78,56
	12	A435	23,187	185,41	184,04	184,44	0,02	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**77,1**	263,00	78,96
	12	A436	23,202	185,03	182,15	182,55	0,02	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**78,9**	263,00	80,85
	12	A437	23,273	185,58	184,27	184,67	0,07	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**76,8**	263,00	78,73
	12	A438	23,316	185,85	184,40	184,80	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**76,7**	263,00	78,60
	12	A439	23,398	188,31	186,94	187,34	0,08	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**74,2**	263,00	76,06
	12	A440	23,429	188,96	187,03	187,43	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**74,1**	263,00	75,97
	12	A441	23,432	188,81	187,00	187,40	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**74,1**	263,00	76,00
	12	A442	23,439	188,40	186,58	186,98	0,01	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**74,5**	263,00	76,43
	12	A443	23,447	187,01	185,68	186,08	0,01	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**75,4**	263,00	77,32
	12	A444	23,474	182,54	180,56	180,96	0,03	-0,19	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**80,5**	263,00	82,44
	12	A445	23,519	179,33	177,79	178,19	0,04	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**83,3**	263,00	85,21
	12	A446	23,585	178,71	177,45	177,85	0,07	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**83,6**	263,00	85,55
	12	A447	23,608	178,50	176,61	177,01	0,02	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**84,5**	263,00	86,39
	12	A448	23,632	176,94	173,61	174,01	0,02	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**87,5**	263,00	89,40
	12	A449	23,714	185,50	183,85	184,25	0,08	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**77,3**	263,00	79,15
	12	A450	23,748	191,10	189,70	190,10	0,03	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**71,4**	263,00	73,30
	12	A451	23,794	198,02	197,10	197,50	0,05	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**64,0**	263,00	65,90
	12	A452	23,881	197,11	196,66	197,06	0,09	-0,01	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**64,4**	263,00	66,34
	12	A453	23,948	189,78	188,28	188,68	0,07	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**72,8**	263,00	74,72
	12	A454	23,995	186,38	185,15	185,55	0,05	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**75,9**	263,00	77,85
	12	A455	24,059	181,67	180,26	180,66	0,06	-0,08	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**80,8**	263,00	82,74
	12	A456	24,078	180,76	179,36	179,76	0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**81,7**	263,00	83,64
	12	A457	24,123	179,34	178,19	178,59	0,05	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**82,9**	263,00	84,81
	12	A458	24,143	177,88	176,39	176,79	0,02	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**84,7**	263,00	86,61
	12	A459	24,195	175,87	174,50	174,90	0,05	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**86,6**	263,00	88,50
	12	A460	24,213	174,72	171,29	171,69	0,02	-0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**89,8**	263,00	91,71
	12	A461	24,239	173,19	171,37	171,77	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**89,7**	263,00	91,63
	12	A462	24,274	177,80	176,54	176,94	0,04	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**84,6**	263,00	86,46
	12	A463	24,313	181,90	180,58	180,98	0,04	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**80,5**	263,00	82,42
	12	A464	24,351	185,28	183,88	184,28	0,04	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**77,2**	263,00	79,12
	12	A465	24,393	188,99	187,96	188,36	0,04	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**73,1**	263,00	75,05
	12	A466	24,433	190,66	189,41	189,81	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**71,7**	263,00	73,59
	12	A467	24,480	191,86	190,31	190,71	0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**70,8**	263,00	72,69
	12	A468	24,573	196,78	195,15	195,55	0,09	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**66,0**	263,00	67,86
	12	A469	24,628	201,97	200,69	201,09	0,05	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**60,4**	263,00	62,31
	12	A470	24,673	202,89	201,67	202,07	0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**59,4**	263,00	61,33
	12	A471	24,706	200,11	198,66	199,06	0,03	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**62,4**	263,00	64,34
	12	A472	24,736	199,16	197,81	198,21	0,03	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**63,3**	263,00	65,19
	12	A473	24,799	198,51	197,24	197,64	0,06	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**63,9**	263,00	65,76
	12	A474	24,888	197,26	195,39	195,79	0,09	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**65,7**	263,00	67,61
	12	A475	24,944	198,82	196,84	197,24	0,06	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**64,3**	263,00	66,16
	12	A476	24,989	197,41	196,20	196,60	0,05	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**64,9**	263,00	66,80
	12	A477	25,087	192,24	190,98	191,38	0,10	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**70

CODIGO	ARQUETA	PK	Notas	Toma	Organismo Receptor	Caudal EQUIPADO (l/s)	Caudal EQUIPADO Previsto (l/s)	ESCENARIO 2		
								Caudal ESCENARIO (l/s)	Caudal ESCENARIO (m³/h)	Volumen ESCENARIO (m³/día)
1A	SAN RAFAEL	5+720	Existente	Ayto El Ejido	Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
1B			Existente	Sol Poniente	JCUAPA	347	347	0	0	0
2	PAMPANICO	7+400	Sin equipar		Ayto El Ejido	0	0	0	0	0
3A	BARRANCO LOS LOBOS	8+950	Prevista	Sol y Arena	JCUAPA	0	210	210	756	18144
4A	GADOR 1	10+610	En Estudio	Tierras de Almeria	JCUAPA	0	210	0	0	0
5A	ARQUETA DE ROTURA	13+685	Prevista	Palmerillas y otros	JCUAPA	0	65	1290	4644	111456
6	REDONDA	15+250	Sin equipar						0	0
7A	LA MOJONERA	20+250	No Equipada	Ayto La Mojonera	Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
7B			Existente	Algarrobo	JCUAPA	72	72	0	0	0
7C			Prevista	Casablanca	JCUAPA	0	15	0	0	0
7D			Prevista	San Jeronimo	JCUAPA	0	20	0	0	0
8A	VICAR 1	22+100	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
8B			Existente	H2O	JCUAPA	30	60	0	0	0
9A	CAÑUELO BALSAS	22+540	Existente	Sol y Arena	JCUAPA	333	250	0	0	0
9B	CAÑUELO	22+540	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	117	250	0	0	0
10A	RAMBLA PASTOR	26+910	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
10B			Existente	Sol y Arena	JCUAPA	35	58	0	0	0
11	VICAR 2	27+840	Sin toma						0	0
12A	MEMBRANA	32+650	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	70	0	0	0
13A	AGUADULCE	32+970	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	116	0	0	9

	Rango Lámina de Agua	Consigna Lámina de Agua
CABECERA	310-315	311
ROTURA	258-263	261,5

CABECERA	1310	1924	1500	5400	129609
ROTURA	935	1064	0	0	9
Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
Ayto Vicar	116	116	0	0	0
Ayto Roquetas	349	436	0	0	9
ABASTECIMIENTO	493	617	0	0	9
JCUAPA	818	1307	1500	5400	129600

ESCENARIO 2

Número de tramo	INICIO DE TRAMO	FIN DE TRAMO	311,00
1	Depósito Cabecera	Derivación San Rafael	300,68
2	Derivación San Rafael	Derivación Pampanico	297,82
3	Derivación Pampanico	Derivación Barranco Lobos	291,40
4	Derivación Barranco Lobos	Derivación Gádor 1	285,93
5	Derivación Gádor 1	Depósito Intermedio	275,15
6	Depósito Intermedio	Derivación La Redonda	261,50
7	Derivación La Redonda	Derivación La Mojonera	261,50
8	Derivación La Mojonera	Derivación Vícar 1	261,50
9	Derivación Vícar 1	Cambio DN900-700	261,50
10	Cambio DN900-700	Derivación CRR Sol y Arena	261,50
11	Derivación CRR Sol y Arena	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	261,50
12	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	Derivación Rambla Pastor	261,50
13	Derivación Rambla Pastor	Derivación Vícar 2	261,50
14	Derivación Vícar 2	Depósito Membrana	261,50
15	Depósito Membrana	Toma Aguaducle	261,50
16	Derivación CRR Sol y Arena	BALSAS	261,50
D1	DEPOSITO CABECERA	SALIDA DEP 1	315,00

Rugosidad absoluta del acero 0,1 mm.
H hasta clave del tubo 1 m
K por Km estimada 1

	Caudales	Diámetros	Velocidad	Término de la velocidad (v2/2g)	"Landa" de Darcy	Pérdidas por Km
	m3/sg	m	m/s	mca		mca
	1,500	1,1	1,579	0,1270	0,012908	1,49
	1,500	1,1	1,579	0,1270	0,012908	1,49
	1,500	0,9	2,358	0,2834	0,013092	4,12
	1,290	0,9	2,028	0,2096	0,013203	3,07
	1,290	0,9	2,028	0,2096	0,013203	3,07
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,5	0,000	0,0000	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

Calculo del factor de friccion ε	v	Re	f
mm	m2/sg		
0,1	0,0000011	1578501	0,012908
0,1	0,0000011	1578501	0,012908
0,1	0,0000011	1929279	0,013092
0,1	0,0000011	1659198	0,013203
0,1	0,0000011	1659198	0,013203
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	0	#¡DIV/0!

Formula de Darcy $$H_L = f \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Formula de Swamee y Jain, que aproxima la de Colecbrook

$$f = \frac{0.25}{\left[\log_{10}\left(\frac{\varepsilon}{3.7d} + \frac{5.74}{\mathrm{Re}^{0.9}}\right)\right]^2}$$

	Tramo	PUNTO	Distancia al origen (km.)	Cota del terreno (m.)	Cota rasante del tubo (m.)	Cota clave del tubo (m.)	Longitud (km)	pte tubo	K	Perdidas de carga x tuberia (m.c.a)	Perdidas de carga x perdidas menores (m.c.a)	Perdidas de carga Total (m.c.a)	Altura (LINEA DE ENERGIA) (m.c.a)	Altura Piezometrica (m.c.a.)	Presión dinamica a Caudal Maximo sobre clave del	Piezometrica estatica	Presión estatica (m.c.a.)
	12	A479	25,167	187,13	185,76	186,16	0,05	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**75,3**	263,00	77,24
	12	A480	25,195	185,68	183,56	183,96	0,03	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**77,5**	263,00	79,44
	12	A481	25,214	184,63	183,47	183,87	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**77,6**	263,00	79,53
	12	A482	25,259	180,78	179,38	179,78	0,05	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**81,7**	263,00	83,62
	12	A483	25,299	178,16	176,88	177,28	0,04	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**84,2**	263,00	86,12
	12	A484	25,343	174,95	173,53	173,93	0,04	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**87,6**	263,00	89,47
	12	A485	25,384	173,01	171,69	172,09	0,04	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**89,4**	263,00	91,31
	12	A486	25,421	171,28	170,16	170,56	0,04	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**90,9**	263,00	92,84
	12	A487	25,449	169,48	168,00	168,40	0,03	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**93,1**	263,00	95,00
	12	A488	25,513	165,73	164,55	164,95	0,06	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**96,5**	263,00	98,45
	12	A489	25,541	163,69	162,13	162,53	0,03	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**99,0**	263,00	100,88
	12	A490	25,584	162,11	160,67	161,07	0,04	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**100,4**	263,00	102,33
	12	A491	25,703	161,94	160,08	160,48	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**101,0**	263,00	102,92
	12	A492	25,732	163,02	161,61	162,01	0,03	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**99,5**	263,00	101,39
	12	A493	25,764	164,57	163,04	163,44	0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**98,1**	263,00	99,96
	12	A494	25,794	167,05	165,42	165,82	0,03	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**95,7**	263,00	97,58
	12	A495	25,832	171,16	169,90	170,30	0,04	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**91,2**	263,00	93,10
	12	A496	25,904	177,74	175,98	176,38	0,07	0,08	0,25	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**85,1**	263,00	87,02
	12	A497	25,919	178,43	176,43	176,83	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**84,7**	263,00	86,57
	12	A498	26,015	176,74	175,41	175,81	0,10	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**85,7**	263,00	87,59
	12	A499	26,200	176,18	174,49	174,89	0,18	-0,01	0,25	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**86,6**	263,00	88,51
	12	A500	26,352	174,79	173,73	174,13	0,15	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**87,4**	263,00	89,27
	12	A501	26,444	162,78	161,76	162,16	0,09	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**99,3**	263,00	101,24
	12	A502	26,529	149,15	147,65	148,05	0,09	-0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**113,5**	263,00	115,36
	12	A503	26,619	138,70	137,17	137,57	0,09	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**123,9**	263,00	125,83
	12	A504	26,684	134,78	133,24	133,64	0,07	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**127,9**	263,00	129,77
	12	A505	26,701	134,38	132,57	132,97	0,02	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**128,5**	263,00	130,43
	12	A506	26,745	133,63	132,35	132,75	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**128,7**	263,00	130,65
	12	A507	26,800	131,70	130,40	130,80	0,05	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**130,7**	263,00	132,60
	12	A508	26,870	129,26	128,01	128,41	0,07	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**133,1**	263,00	134,99
RAMBLA PASTOR	13	A509	26,903	126,72	124,61	125,01	0,03	-0,10	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**136,5**	263,00	138,39
	13	A510	26,975	128,94	127,36	127,76	0,07	0,04	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**133,7**	263,00	135,64
	13	A511	26,996	130,19	128,73	129,13	0,02	0,07	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**132,4**	263,00	134,27
	13	A512	27,030	130,20	128,83	129,23	0,03	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**132,3**	263,00	134,17
	13	A513	27,072	126,73	125,19	125,59	0,04	-0,09	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**135,9**	263,00	137,81
	13	A514	27,143	125,12	123,81	124,21	0,07	-0,02	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**137,3**	263,00	139,19
	13	A515	27,162	124,86	123,11	123,51	0,02	-0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**138,0**	263,00	139,89
	13	A516	27,202	124,57	123,09	123,49	0,04	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**138,0**	263,00	139,91
	13	A517	27,229	124,95	123,48	123,88	0,03	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**137,6**	263,00	139,52
	13	A518	27,243	125,44	124,14	124,54	0,01	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**137,0**	263,00	138,86
	13	A519	27,386	126,51	124,57	124,97	0,14	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**136,5**	263,00	138,43
	13	A520	27,446	125,42	124,27	124,67	0,06	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**136,8**	263,00	138,73
	13	A521	27,495	123,54	122,15	122,55	0,05	-0,04	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**139,0**	263,00	140,85
	13	A522	27,556	123,23	121,85	122,25	0,06	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**139,3**	263,00	141,16
	13	A523	27,606	123,37	121,99	122,39	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**139,1**	263,00	141,01
	13	A524	27,620	123,61	122,26	122,66	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**138,8**	263,00	140,74
	13	A525	27,666	124,16	122,41	122,81	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**138,7**	263,00	140,59
	13	A526	27,696	122,70	121,47	121,87	0,03	-0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**139,6**	263,00	141,53
	13	A527	27,741	120,36	119,05	119,45	0,04	-0,05	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**142,1**	263,00	143,95
	13	A528	27,806	117,94	116,49	116,89	0,07	-0,04	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**144,6**	263,00	146,51
	13	A529	27,846	117,56	115,60	116,00	0,04	-0,02	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**145,5**	263,00	147,40
	13	A530	27,848	117,56	115,60	116,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**145,5**	263,00	147,40
VICAR 2	14	A531	27,850	117,56	115,60	116,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**145,5**	263,00	147,40
	14	A532	27,852	117,56	115,60	116,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**145,5**	263,00	147,40
	14	A533	27,854	117,56	115,60	116,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**145,5**	263,00	147,40
	14	A534	27,926	119,84	118,30	118,70	0,07	0,04	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**142,8**	263,00	144,70
	14	A535	27,959	121,87	120,16	120,56	0,03	0,06	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**140,9**	263,00	142,84
	14	A536	27,984	124,24	122,77	123,17	0,03	0,10	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**138,3**	263,00	140,23
	14	A537	28,066	123,59	122,36	122,76	0,08	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**138,7**	263,00	140,64
	14	A538	28,116	122,41	121,21	121,61	0,05	-0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**139,9**	263,00	141,79
	14	A539	28,146	121,61	120,39	120,79	0,03	-0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**140,7**	263,00	142,61
	14	A540	28,171	120,78	119,49	119,89	0,02	-0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**141,6**	263,00	143,51
	14	A541	28,199	120,15	118,80	119,20	0,03	-0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**142,3**	263,00	144,20
	14	A542	28,316	119,48	118,21	118,61	0,12	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**142,9**	263,00	144,79
	14	A543	28,369	117,01	116,03	116,43	0,05	-0,04	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**145,1**	263,00	146,97
	14	A544	28,423	110,37	109,46	109,86	0,05	-0,12	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**151,6**	263,00	153,54
	14	A545	28,456	105,67	104,61	105,01	0,03	-0,15	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**156,5**	263,00	158,39
	14	A546	28,487	102,37	100,92	101,32	0,03	-0,12	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**160,2**	263,00	162,08
	14	A547	28,528	100,49	98,88	99,28	0,04	-0,05	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**162,2**	263,00	164,12
	14	A548	28,544	100,56	98,61	99,01	0,02	-0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**162,5**	263,00	164,39
	14	A549	28,569	101,86	100,43	100,83	0,02	0,07	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**160,7**	263,00	162,57
	14	A550	28,591	102,68	101,12	101,52	0,02	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**160,0**	263,00	161,88
	14	A551	28,627	104,86	103,26	103,66	0,04	0,06	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**157,8**	263,00	159,74
	14	A552	28,656	106,97	105,52	105,92	0,03	0,08	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**155,6**	263,00	157,48
	14	A553	28,687	108,26	106,84	107,24	0,03	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**154,3**	263,00	156,16
	14	A554	28,724	110,00	108,10	108,50	0,04	0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**153,0**	263,00	154,90
	14	A555	28,767	114,06	112,28	112,68	0,04	0,10	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**148,8**	263,00	150,72
	14	A556	28,807	118,94	117,12	117,52	0,04	0,12	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**144,0**	263,00	145,88
	14	A557	28,857	125,32	123,49	123,89	0,05	0,13	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**137,6**	263,00	139,51
	14	A558	28,910	132,19	131,08	131,48	0,05	0,14	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**130,0**	263,00	131,92
	14	A559	28,982	133,16	131,29	131,69	0,07	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**129,8**	263,00	131,71
	14	A560	29,022	132,08	131,09	131,49	0,04	-0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**130,0**	263,00	131,91
	14	A561	29,054	129,88	128,97	129,37	0,03	-0,07	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**132,1**	263,00	134,03
	14	A562	29,117	123,70	122,48	122,88	0,06	-0,10	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**138,6**	263,00	140,52
	14	A563	29,153	121,47	120,22	120,62	0,04	-0,06	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**140,9**	263,00	142,79
	14	A564	29,169	121,13	119,81	120,21	0,02	-0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**141,3**	263,00	143,19
	14	A565	29,231	121,79	120,26	120,66	0,06	0,01	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**140,8**	263,00	142,74
	14	A566	29,245	122,60	121,05	121,45	0,01	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**140,1**	263,00	141,95
	14	A567	29,296	123,19	121,20	121,60	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**139,9**	263,00	141,80
	14	A568	29,400	121,57	120,68	121,08	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**140,4**	263,00	142,32
	14	A569	29,421	119,13	118,07	118,47	0,02	-0,12	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**143,0**	263,00	144,93
	14	A570	29,460	116,01	114,48	114,88	0,04	-0,09	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**146,6**	263,00	148,52
	14	A571	29,628	116,43	114,98	115,38	0,17	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**146,1**	263,00	148,02
	14	A572	29,702	118,30	116,86	117,26	0,07	0,03	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**144,2**	263,00	146,14
	14	A573	29,814	118,72	117,26	117,66	0,11	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**143,8**	263,00	145,74
	14	A574	29,896	120,69	119,41	119,81	0,08	0,03	0,08	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**141,7**	263,00	143,59
	14	A575	29,997	122,14	120,40	120,80	0,10	0,01	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**140,7**	263,00	142,60
	14	A576	30,078	122,64	120,64	121,04	0,08	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**140,5**	263,00	142,36
	14	A577	30,109	122,06	120,45	120,85	0,03	-0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**140,7**	263,00	142,55
	14	A578	30,148	121,45	119,90	120,30	0,04	-0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**141,2**	263,00	143,10
	14	A579	30,172	120,48	118,64	119,04	0,02	-0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**142,5**	263,00	144,36
	14	A580	30,182	118,79	116,34	116,74	0,01	-0,23	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**144,8**	263,00	146,66
	14	A581	30,223	117,19	116,13	116,53	0,04	-0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**145,0**	263,00	146,87
	14	A582	30,248	111,32	109,43	109,83	0,03	-0,27	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**151,7**	263,00	153,57
	14	A583	30,313	107,06	105,22	105,62	0,06	-0,06	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**155,9**	263,00	157,78
	14	A584	30,371	106,94	104,21	104,61	0,06	-0,02	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**156,9**	263,00	158,79
	14	A585	30,381	102,15	100,19	100,59	0,01	-0,40	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**160,9**	263,00	162,82
	14	A586	30,470	103,53	100,45	100,85	0,09	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**160,6**	263,00	162,55
	14	A587	30,499	104,55	102,69	103,09	0,03	0,08	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**158,4**	263,00	160,31
	14	A588	30,522	106,93	105,09	105,49	0,02	0,10	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**156,0**	263,00	157,91
	14	A589	30,536	108,46	106,88	107,28	0,01	0,13	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**154,2**	263,00	156,12
	14	A590	30,559	110,56	107,75	108,15	0,02	0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**153,3**	263,00	155,25
	14	A591	30,570	114,07	112,34	112,74	0,01	0,42	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**148,8**	263,00	150,66
	14	A592	30,601	115,28	113,51	113,91	0,03	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**147,6**	263,00	149,50
	14	A593	30,667	118,67	116,91	117,31	0,07	0,05	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**144,2**	263,00	146,09
	14	A594	30,739	122,42	120,28	120,68	0,07	0,05	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**140,8**	263,00	142,72
	14	A595	30,838	134,59	132,96	133,36	0,10	0,13	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**128,1**	263,00	130,04
	14	A596	30,859	136,25	134,45	134,85	0,02	0,07	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**126,6**	263,00	128,55
	14	A597	30,890

CODIGO	ARQUETA	PK	Notas	Toma	Organismo Receptor	Caudal EQUIPADO (l/s)	Caudal EQUIPADO Previsto (l/s)	ESCENARIO 2		
								Caudal ESCENARIO (l/s)	Caudal ESCENARIO (m³/h)	Volumen ESCENARIO (m³/día)
1A	SAN RAFAEL	5+720	Existente	Ayto El Ejido	Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
1B			Existente	Sol Poniente	JCUAPA	347	347	0	0	0
2	PAMPANICO	7+400	Sin equipar		Ayto El Ejido	0	0	0	0	0
3A	BARRANCO LOS LOBOS	8+950	Prevista	Sol y Arena	JCUAPA	0	210	210	756	18144
4A	GADOR 1	10+610	En Estudio	Tierras de Almeria	JCUAPA	0	210	0	0	0
5A	ARQUETA DE ROTURA	13+685	Prevista	Palmerillas y otros	JCUAPA	0	65	1290	4644	111456
6	REDONDA	15+250	Sin equipar						0	0
7A	LA MOJONERA	20+250	No Equipada	Ayto La Mojonera	Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
7B			Existente	Algarrobo	JCUAPA	72	72	0	0	0
7C			Prevista	Casablanca	JCUAPA	0	15	0	0	0
7D			Prevista	San Jeronimo	JCUAPA	0	20	0	0	0
8A	VICAR 1	22+100	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
8B			Existente	H2O	JCUAPA	30	60	0	0	0
9A	CAÑUELO BALSAS	22+540	Existente	Sol y Arena	JCUAPA	333	250	0	0	0
9B	CAÑUELO	22+540	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	117	250	0	0	0
10A	RAMBLA PASTOR	26+910	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
10B			Existente	Sol y Arena	JCUAPA	35	58	0	0	0
11	VICAR 2	27+840	Sin toma						0	0
12A	MEMBRANA	32+650	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	70	0	0	0
13A	AGUADULCE	32+970	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	116	0	0	9

	Rango Lámina de Agua	Consigna Lámina de Agua
CABECERA	310-315	311
ROTURA	258-263	261,5

CABECERA	1310	1924	1500	5400	129609
ROTURA	935	1064	0	0	9
Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
Ayto Vicar	116	116	0	0	0
Ayto Roquetas	349	436	0	0	9
ABASTECIMIENTO	493	617	0	0	9
JCUAPA	818	1307	1500	5400	129600

ESCENARIO 2

Número de tramo	INICIO DE TRAMO	FIN DE TRAMO	311,00
1	Depósito Cabecera	Derivación San Rafael	300,68
2	Derivación San Rafael	Derivación Pampanico	297,82
3	Derivación Pampanico	Derivación Barranco Lobos	291,40
4	Derivación Barranco Lobos	Derivación Gádor 1	285,93
5	Derivación Gádor 1	Depósito Intermedio	275,15
6	Depósito Intermedio	Derivación La Redonda	261,50
7	Derivación La Redonda	Derivación La Mojonera	261,50
8	Derivación La Mojonera	Derivación Vícar 1	261,50
9	Derivación Vícar 1	Cambio DN900-700	261,50
10	Cambio DN900-700	Derivación CRR Sol y Arena	261,50
11	Derivación CRR Sol y Arena	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	261,50
12	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	Derivación Rambla Pastor	261,50
13	Derivación Rambla Pastor	Derivación Vícar 2	261,50
14	Derivación Vícar 2	Depósito Membrana	261,50
15	Depósito Membrana	Toma Aguaducle	261,50
16	Derivación CRR Sol y Arena	BALSAS	261,50
D1	DEPOSITO CABECERA	SALIDA DEP 1	315,00

Rugosidad absoluta del acero 0,1 mm.
H hasta clave del tubo 1 m
K por Km estimada 1

	Caudales	Diámetros	Velocidad	Término de la velocidad (v2/2g)	"Landa" de Darcy	Pérdidas por Km
	m3/sg	m	m/s	mca		mca
	1,500	1,1	1,579	0,1270	0,012908	1,49
	1,500	1,1	1,579	0,1270	0,012908	1,49
	1,500	0,9	2,358	0,2834	0,013092	4,12
	1,290	0,9	2,028	0,2096	0,013203	3,07
	1,290	0,9	2,028	0,2096	0,013203	3,07
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,5	0,000	0,0000	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

Calculo del factor de friccion

ε	v	Re	f
mm	m2/sg		
0,1	0,0000011	1578501	0,012908
0,1	0,0000011	1578501	0,012908
0,1	0,0000011	1929279	0,013092
0,1	0,0000011	1659198	0,013203
0,1	0,0000011	1659198	0,013203
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	0	#¡DIV/0!

Formula de Darcy $$H_L = f \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Formula de Swamee y Jain, que aproxima la de Colecbrook

$$f = \frac{0.25}{\left[\log_{10}\left(\frac{\varepsilon}{3.7d} + \frac{5.74}{\mathrm{Re}^{0.9}}\right)\right]^2}$$

	Tramo	PUNTO	Distancia al origen (km.)	Cota del terreno (m.)	Cota rasante del tubo (m.)	Cota clave del tubo (m.)	Longitud (km)	pte tubo	K	Perdidas de carga x tuberia (m.c.a)	Perdidas de carga x perdidas menores (m.c.a)	Perdidas de carga Total (m.c.a)	Altura (LINEA DE ENERGIA) (m.c.a)	Altura Piezometrica (m.c.a.)	Presión dinamica a Caudal Maximo sobre clave del	Piezometrica estatica	Presión estatica (m.c.a.)
	14	A598	30,948	134,88	133,08	133,48	0,06	-0,01	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**128,0**	263,00	129,92
	14	A599	31,014	137,46	135,43	135,83	0,07	0,04	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**125,7**	263,00	127,57
	14	A600	31,040	138,96	137,20	137,60	0,03	0,07	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**123,9**	263,00	125,80
	14	A601	31,060	141,35	139,40	139,80	0,02	0,11	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**121,7**	263,00	123,61
	14	A602	31,100	147,28	145,34	145,74	0,04	0,15	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**115,8**	263,00	117,66
	14	A603	31,181	160,01	158,61	159,01	0,08	0,16	0,08	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**102,5**	263,00	104,39
	14	A604	31,216	160,88	158,90	159,30	0,04	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**102,2**	263,00	104,10
	14	A605	31,230	159,86	156,73	157,13	0,01	-0,15	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**104,4**	263,00	106,27
	14	A606	31,267	157,40	155,80	156,20	0,04	-0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**105,3**	263,00	107,20
	14	A607	31,353	153,44	151,58	151,98	0,09	-0,05	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**109,5**	263,00	111,42
	14	A608	31,423	153,69	151,92	152,32	0,07	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**109,2**	263,00	111,08
	14	A609	31,499	155,31	153,62	154,02	0,08	0,02	0,08	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**107,5**	263,00	109,38
	14	A610	31,542	156,46	154,77	155,17	0,04	0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**106,3**	263,00	108,24
	14	A611	31,613	154,94	153,37	153,77	0,07	-0,02	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**107,7**	263,00	109,63
	14	A612	31,658	153,33	152,02	152,42	0,05	-0,03	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**109,1**	263,00	110,98
	14	A613	31,694	146,92	145,14	145,54	0,04	-0,19	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**116,0**	263,00	117,86
	14	A614	31,738	141,55	139,28	139,68	0,04	-0,13	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**121,8**	263,00	123,73
	14	A615	31,758	138,89	137,33	137,73	0,02	-0,10	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**123,8**	263,00	125,67
	14	A616	31,776	136,55	134,89	135,29	0,02	-0,14	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**126,2**	263,00	128,11
	14	A617	31,800	134,57	132,91	133,31	0,02	-0,08	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**128,2**	263,00	130,09
	14	A618	31,808	133,94	132,21	132,61	0,01	-0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**128,9**	263,00	130,79
	14	A619	31,851	131,35	129,67	130,07	0,04	-0,06	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**131,4**	263,00	133,33
	14	A620	31,882	129,10	127,43	127,83	0,03	-0,07	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**133,7**	263,00	135,58
	14	A621	31,900	127,52	125,83	126,23	0,02	-0,09	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**135,3**	263,00	137,17
	14	A622	31,908	126,78	125,07	125,47	0,01	-0,10	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**136,0**	263,00	137,93
	14	A623	31,931	125,11	122,30	122,70	0,02	-0,12	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**138,8**	263,00	140,70
	14	A624	31,947	123,61	122,21	122,61	0,02	-0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**138,9**	263,00	140,79
	14	A625	31,974	121,42	119,48	119,88	0,03	-0,10	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**141,6**	263,00	143,52
	14	A626	32,000	119,79	118,09	118,49	0,03	-0,05	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**143,0**	263,00	144,91
	14	A627	32,009	119,34	117,62	118,02	0,01	-0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**143,5**	263,00	145,38
	14	A628	32,038	106,29	103,72	104,12	0,03	-0,48	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**157,4**	263,00	159,28
	14	A629	32,100	102,29	100,42	100,82	0,06	-0,05	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**160,7**	263,00	162,58
	14	A630	32,108	101,66	100,02	100,42	0,01	-0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**161,1**	263,00	162,98
	14	A631	32,177	98,19	96,57	96,97	0,07	-0,05	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**164,5**	263,00	166,43
	14	A632	32,200	96,28	94,63	95,03	0,02	-0,08	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**166,5**	263,00	168,38
	14	A633	32,266	92,73	89,12	89,52	0,07	-0,08	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**172,0**	263,00	173,88
	14	A634	32,296	95,98	92,17	92,57	0,03	0,10	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**168,9**	263,00	170,83
	14	A635	32,322	100,10	98,29	98,69	0,03	0,24	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**162,8**	263,00	164,71
	14	A636	32,366	106,81	105,40	105,80	0,04	0,16	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**155,7**	263,00	157,60
	14	A637	32,414	106,40	104,78	105,18	0,05	-0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**156,3**	263,00	158,22
	14	A638	32,442	105,16	103,46	103,86	0,03	-0,05	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**157,6**	263,00	159,54
	14	A639	32,486	103,92	102,34	102,74	0,04	-0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**158,8**	263,00	160,66
	14	A640	32,525	100,18	98,45	98,85	0,04	-0,10	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**162,7**	263,00	164,55
	14	A641	32,588	98,37	95,98	96,38	0,06	-0,04	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**165,1**	263,00	167,02
	14	A642	32,646	96,91	95,09	95,49	0,06	-0,02	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**166,0**	263,00	167,91
	14	A643	32,648	96,91	95,09	95,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**166,0**	263,00	167,91
DEP. MEMBRANA	15	A644	32,650	96,91	95,09	95,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**166,0**	263,00	167,91
	15	A645	32,652	96,91	95,09	95,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**166,0**	263,00	167,91
	15	A646	32,654	96,91	95,09	95,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**166,0**	263,00	167,91
	15	A647	32,700	95,97	94,07	94,47	0,05	-0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**167,0**	263,00	168,93
	15	A648	32,775	97,92	95,40	95,80	0,07	0,02	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**165,7**	263,00	167,60
	15	A649	32,789	98,58	96,42	96,82	0,01	0,07	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**164,7**	263,00	166,58
	15	A650	32,793	98,68	96,45	96,85	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**164,7**	263,00	166,55
	15	A651	32,796	98,69	96,25	96,65	0,00	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**164,8**	263,00	166,75
	15	A652	32,810	95,88	94,12	94,52	0,01	-0,15	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**167,0**	263,00	168,89
	15	A653	32,873	91,66	90,12	90,52	0,06	-0,06	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**171,0**	263,00	172,88
	15	A654	32,899	88,76	86,60	87,00	0,03	-0,14	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**174,5**	263,00	176,40
	15	A655	32,944	84,73	83,01	83,41	0,05	-0,08	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**178,1**	263,00	179,99
	15	A656	32,962	83,52	80,71	81,11	0,02	-0,13	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**180,4**	263,00	182,29
	15	A657	32,979	83,26	80,65	81,05	0,02	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**180,5**	263,00	182,35

CODIGO	ARQUETA	PK	Notas	Toma	Organismo Receptor	Caudal EQUIPADO (l/s)	Caudal EQUIPADO Previsto (l/s)	ESCENARIO 3 Caudal ESCENARIO (l/s)	ESCENARIO 3 Caudal ESCENARIO (m³/h)	ESCENARIO 3 Volumen ESCENARIO (m³/día)
1A	SAN RAFAEL	5+720	Existente	Ayto El Ejido	Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
1B			Existente	Sol Poniente	JCUAPA	347	347	0	0	0
2	PAMPANICO	7+400	Sin equipar		Ayto El Ejido	0	0	0	0	0
3A	BARRANCO LOS LOBOS	8+950	Prevista	Sol y Arena	JCUAPA	0	210	210	756	18144
4A	GADOR 1	10+610	En Estudio	Tierras de Almeria	JCUAPA	0	210	0	0	0
5A	ARQUETA DE ROTURA	13+685	Prevista	Palmerillas y otros	JCUAPA	0	65	1290	4644	111456
6	REDONDA	15+250	Sin equipar						0	0
7A	LA MOJONERA	20+250	No Equipada	Ayto La Mojonera	Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
7B			Existente	Algarrobo	JCUAPA	72	72	0	0	0
7C			Prevista	Casablanca	JCUAPA	0	15	0	0	0
7D			Prevista	San Jeronimo	JCUAPA	0	20	0	0	0
8A	VICAR 1	22+100	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
8B			Existente	H2O	JCUAPA	30	60	0	0	0
9A	CAÑUELO BALSAS	22+540	Existente	Sol y Arena	JCUAPA	333	250	0	0	0
9B	CAÑUELO	22+540	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	117	250	0	0	0
10A	RAMBLA PASTOR	26+910	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
10B			Existente	Sol y Arena	JCUAPA	35	58	0	0	0
11	VICAR 2	27+840	Sin toma						0	0
12A	MEMBRANA	32+650	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	70	0	0	0
13A	AGUADULCE	32+970	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	116	0	0	9

	Rango Lámina de Agua	Consigna Lámina de Agua
CABECERA	310-315	311
ROTURA	258-263	261,5

CABECERA	1310	1924	1500	5400	129609
ROTURA	935	1064	0	0	9
Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
Ayto Vicar	116	116	0	0	0
Ayto Roquetas	349	436	0	0	9
ABASTECIMIENTO	493	617	0	0	9
JCUAPA	818	1307	1500	5400	129600

ESCENARIO 3

Número de tramo	INICIO DE TRAMO	FIN DE TRAMO	311,00
1	Depósito Cabecera	Derivación San Rafael	292,76
2	Derivación San Rafael	Derivación Pampanico	289,90
3	Derivación Pampanico	Derivación Barranco Lobos	283,49
4	Derivación Barranco Lobos	Derivación Gádor 1	278,02
5	Derivación Gádor 1	Depósito Intermedio	267,24
6	Depósito Intermedio	Derivación La Redonda	261,50
7	Derivación La Redonda	Derivación La Mojonera	261,50
8	Derivación La Mojonera	Derivación Vícar 1	261,50
9	Derivación Vícar 1	Cambio DN900-700	261,50
10	Cambio DN900-700	Derivación CRR Sol y Arena	261,50
11	Derivación CRR Sol y Arena	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	261,50
12	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	Derivación Rambla Pastor	261,50
13	Derivación Rambla Pastor	Derivación Vícar 2	261,50
14	Derivación Vícar 2	Depósito Membrana	261,50
15	Depósito Membrana	Toma Aguaducle	261,50
16	Derivación CRR Sol y Arena	BALSAS	261,50
D1	DEPOSITO CABECERA	SALIDA DEP 1	315,00

Rugosidad absoluta del acero 0,1 mm.
H hasta clave del tubo 1 m
K por Km estimada 1

	Caudales	Diámetros	Velocidad	Término de la velocidad (v2/2g)	"Landa" de Darcy	Pérdidas por Km
	m3/sg	m	m/s	mca		mca
	1,500	1,1	1,579	0,1270	0,012908	1,49
	1,500	1,1	1,579	0,1270	0,012908	1,49
	1,500	0,9	2,358	0,2834	0,013092	4,12
	1,290	0,9	2,028	0,2096	0,013203	3,07
	1,290	0,9	2,028	0,2096	0,013203	3,07
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,5	0,000	0,0000	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

Calculo del factor de friccion ε	v	Re	f
mm	m2/sg		
0,1	0,0000011	1578501	0,012908
0,1	0,0000011	1578501	0,012908
0,1	0,0000011	1929279	0,013092
0,1	0,0000011	1659198	0,013203
0,1	0,0000011	1659198	0,013203
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	0	#¡DIV/0!

Formula de Darcy $$H_L = f \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Formula de Swamee y Jain, que aproxima la de Colecbrook

$$f = \frac{0.25}{\left[\log_{10}\left(\frac{\varepsilon}{3.7d} + \frac{5.74}{\mathrm{Re}^{0.9}}\right)\right]^2}$$

Tramo	PUNTO	Distancia al origen (km.)	Cota del terreno (m.)	Cota rasante del tubo (m.)	Cota clave del tubo (m.)	Longitud (km)	pte tubo	K	Perdidas de carga x tuberia (m.c.a)	Perdidas de carga x perdidas menores (m.c.a)	Perdidas de carga Total (m.c.a)	Altura (LINEA DE ENERGIA) (m.c.a)	Altura Piezometrica (m.c.a.)	Presión dinamica a Caudal Maximo sobre clave del	Piezometrica estatica	Presión estatica (m.c.a.)
D1	A0	-0,658	312,05	307,96	309,06							**311,00**	**311,00**	**1,9**	315,00	7,04
1	A1	-0,653	312,05	307,96	309,06	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	310,99	310,86	**1,8**	315,00	7,04
1	A2	-0,608	287,85	284,35	285,45	0,05	-0,52	0,05	0,07	0,01	0,07	310,92	310,79	**25,3**	315,00	30,65
1	A3	-0,584	282,88	280,55	281,65	0,02	-0,16	0,02	0,04	0,00	0,04	310,88	310,75	**29,1**	315,00	34,45
1	A4	-0,480	275,78	272,47	273,57	0,10	-0,08	0,10	0,15	0,01	0,17	310,71	310,59	**37,0**	315,00	42,53
1	A5	-0,393	265,26	263,13	264,23	0,09	-0,11	0,09	0,13	0,01	0,14	310,57	310,44	**46,2**	315,00	51,87
1	A7	-0,308	256,43	254,34	255,44	0,09	-0,10	0,09	0,13	0,01	0,14	310,43	310,31	**54,9**	315,00	60,66
1	A8	-0,223	254,33	251,89	252,99	0,09	-0,03	0,09	0,13	0,01	0,14	310,30	310,17	**57,2**	315,00	63,11
1	A9	-0,173	248,90	247,45	248,55	0,05	-0,09	0,05	0,07	0,01	0,08	310,22	310,09	**61,5**	315,00	67,55
1	A10	-0,079	238,21	237,45	238,55	0,09	-0,11	0,09	0,14	0,01	0,15	310,06	309,94	**71,4**	315,00	77,55
1	A11	-0,053	231,04	231,78	232,88	0,03	-0,22	0,03	0,04	0,00	0,04	310,02	309,89	**77,0**	315,00	83,22
1	A12	-0,005	207,01	205,23	206,33	0,05	-0,55	0,05	0,07	0,01	0,08	309,94	309,82	**103,5**	315,00	109,77
1	A13	0,000	207,33	203,94	205,04	0,01	-0,26	0,01	0,01	0,00	0,01	309,94	309,81	**104,8**	315,00	111,06
1	A14	0,014	205,41	199,90	201,00	0,01	-0,29	0,01	0,02	0,00	0,02	309,91	309,79	**108,8**	315,00	115,10
1	A15	0,061	201,29	198,89	199,99	0,05	-0,02	0,05	0,07	0,01	0,08	309,84	309,71	**109,7**	315,00	116,12
1	A16	0,098	198,03	194,99	196,09	0,04	-0,11	0,04	0,06	0,00	0,06	309,78	309,65	**113,6**	315,00	120,01
1	A17	0,179	193,26	190,11	191,21	0,08	-0,06	0,08	0,12	0,01	0,13	309,65	309,52	**118,3**	315,00	124,89
1	A18	0,209	191,09	187,59	188,69	0,03	-0,08	0,03	0,04	0,00	0,05	309,60	309,47	**120,8**	315,00	127,41
1	A19	0,299	181,47	178,28	179,38	0,09	-0,10	0,09	0,13	0,01	0,15	309,45	309,33	**129,9**	315,00	136,72
1	A20	0,300	181,34	178,16	179,26	0,00	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	309,45	309,32	**130,1**	315,00	136,84
1	A21	0,339	177,55	174,14	175,24	0,04	-0,10	0,04	0,06	0,00	0,06	309,39	309,26	**134,0**	315,00	140,86
1	A22	0,399	172,11	169,02	170,12	0,06	-0,09	0,06	0,09	0,01	0,10	309,29	309,16	**139,0**	315,00	145,98
1	A23	0,449	168,10	165,04	166,14	0,05	-0,08	0,05	0,07	0,01	0,08	309,21	309,08	**142,9**	315,00	149,96
1	A24	0,489	166,11	162,62	163,72	0,04	-0,06	0,04	0,06	0,01	0,06	309,15	309,02	**145,3**	315,00	152,38
1	A25	0,599	161,33	158,06	159,16	0,11	-0,04	0,11	0,16	0,01	0,18	308,97	308,84	**149,7**	315,00	156,94
1	A26	0,649	158,66	155,99	157,09	0,05	-0,04	0,05	0,07	0,01	0,08	308,89	308,76	**151,7**	315,00	159,01
1	A27	0,729	156,84	153,93	155,03	0,08	-0,03	0,08	0,12	0,01	0,13	308,76	308,63	**153,6**	315,00	161,07
1	A28	0,759	156,09	153,16	154,26	0,03	-0,03	0,03	0,04	0,00	0,05	308,71	308,58	**154,3**	315,00	161,84
1	A29	0,880	153,28	150,72	151,82	0,12	-0,02	0,12	0,18	0,02	0,20	308,51	308,39	**156,6**	315,00	164,28
1	A30	0,900	153,05	150,04	151,14	0,02	-0,03	0,02	0,03	0,00	0,03	308,48	308,35	**157,2**	315,00	164,96
1	A32	0,960	150,86	148,01	149,11	0,06	-0,03	0,06	0,09	0,01	0,10	308,38	308,26	**159,1**	315,00	166,99
1	A33	1,050	147,05	144,28	145,38	0,09	-0,04	0,09	0,13	0,01	0,15	308,24	308,11	**162,7**	315,00	170,72
1	A34	1,100	146,70	143,90	145,00	0,05	-0,01	0,05	0,07	0,01	0,08	308,16	308,03	**163,0**	315,00	171,10
1	A35	1,200	145,45	142,28	143,38	0,10	-0,02	0,10	0,15	0,01	0,16	308,00	307,87	**164,5**	315,00	172,72
1	A37	1,250	144,55	141,47	142,57	0,05	-0,02	0,05	0,07	0,01	0,08	**300,00**	**299,87**	**157,3**	315,00	173,54
1	A38	1,401	139,87	137,03	138,13	0,15	-0,03	0,15	0,23	0,02	0,24	299,76	299,63	**161,5**	315,00	177,97
1	A39	1,500	138,75	135,66	136,76	0,10	-0,01	0,10	0,15	0,01	0,16	299,60	299,47	**162,7**	315,00	179,34
1	A40	1,501	138,73	135,65	136,75	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	299,59	299,47	**162,7**	315,00	179,35
1	A41	1,611	136,73	134,14	135,24	0,11	-0,01	0,11	0,16	0,01	0,18	299,42	299,29	**164,1**	315,00	180,87
1	A42	1,691	136,76	133,03	134,13	0,08	-0,01	0,08	0,12	0,01	0,13	299,29	299,16	**165,0**	315,00	181,97
1	A43	1,800	137,44	134,37	135,47	0,11	0,01	0,11	0,16	0,01	0,18	299,11	298,98	**163,5**	315,00	180,63
1	A44	1,801	137,47	134,38	135,48	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	299,11	298,98	**163,5**	315,00	180,62
1	A45	1,821	137,97	134,63	135,73	0,02	0,01	0,02	0,03	0,00	0,03	299,08	298,95	**163,2**	315,00	180,37
1	A46	1,961	138,20	135,78	136,88	0,14	0,01	0,14	0,21	0,02	0,23	298,85	298,72	**161,8**	315,00	179,22
1	A47	2,000	139,08	136,48	137,58	0,04	0,02	0,04	0,06	0,00	0,06	298,79	298,66	**161,1**	315,00	178,52
1	A48	2,100	141,15	138,28	139,38	0,10	0,02	0,10	0,15	0,01	0,16	298,63	298,50	**159,1**	315,00	176,72
1	A49	2,102	141,17	138,31	139,41	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	298,62	298,50	**159,1**	315,00	176,69
1	A50	2,200	142,64	140,09	141,19	0,10	0,02	0,10	0,15	0,01	0,16	298,46	298,34	**157,1**	315,00	174,91
1	A51	2,232	143,12	140,67	141,77	0,03	0,02	0,03	0,05	0,00	0,05	298,41	298,28	**156,5**	315,00	174,33
1	A52	2,300	145,06	142,51	143,61	0,07	0,03	0,07	0,10	0,01	0,11	298,30	298,17	**154,6**	315,00	172,49
1	A53	2,382	147,33	144,71	145,81	0,08	0,03	0,08	0,12	0,01	0,13	298,17	298,04	**152,2**	315,00	170,29
1	A54	2,400	147,60	145,06	146,16	0,02	0,02	0,02	0,03	0,00	0,03	298,14	298,01	**151,9**	315,00	169,94
1	A55	2,481	149,35	146,58	147,68	0,08	0,02	0,08	0,12	0,01	0,13	298,01	297,88	**150,2**	315,00	168,42
1	A56	2,500	150,08	147,20	148,30	0,02	0,03	0,02	0,03	0,00	0,03	297,98	297,85	**149,5**	315,00	167,80
1	A57	2,600	152,94	150,52	151,62	0,10	0,03	0,10	0,15	0,01	0,16	297,82	297,69	**146,1**	315,00	164,48
1	A58	2,601	152,99	150,57	151,67	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	297,82	297,69	**146,0**	315,00	164,43
1	A59	2,700	155,74	153,18	154,28	0,10	0,03	0,10	0,15	0,01	0,16	297,66	297,53	**143,2**	315,00	161,82
1	A60	2,702	155,82	153,22	154,32	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	297,65	297,52	**143,2**	315,00	161,78
1	A61	2,800	159,20	156,70	157,80	0,10	0,04	0,10	0,15	0,01	0,16	297,49	297,37	**139,6**	315,00	158,30
1	A62	2,872	161,74	159,23	160,33	0,07	0,04	0,07	0,11	0,01	0,12	297,38	297,25	**136,9**	315,00	155,77
1	A63	2,900	162,36	159,67	160,77	0,03	0,02	0,03	0,04	0,00	0,05	297,33	297,20	**136,4**	315,00	155,33
1	A64	3,000	163,99	161,24	162,34	0,10	0,02	0,10	0,15	0,01	0,16	297,17	297,04	**134,7**	315,00	153,77
1	A65	3,003	164,13	161,28	162,38	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	297,17	297,04	**134,7**	315,00	153,72
1	A66	3,093	169,46	166,78	167,88	0,09	0,06	0,09	0,13	0,01	0,15	297,02	296,89	**129,0**	315,00	148,22
1	A67	3,100	169,68	166,71	167,81	0,01	-0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	297,01	296,88	**129,1**	315,00	148,29
1	A68	3,183	168,81	166,00	167,10	0,08	-0,01	0,08	0,12	0,01	0,13	296,87	296,75	**129,7**	315,00	149,00
1	A69	3,200	168,33	165,38	166,48	0,02	-0,04	0,02	0,03	0,00	0,03	296,85	296,72	**130,2**	315,00	149,62
1	A70	3,253	166,16	163,50	164,60	0,05	-0,04	0,05	0,08	0,01	0,09	296,76	296,63	**132,0**	315,00	151,50
1	A71	3,300	165,93	163,06	164,16	0,05	-0,01	0,05	0,07	0,01	0,08	296,68	296,56	**132,4**	315,00	151,94
1	A72	3,343	165,35	162,67	163,77	0,04	-0,01	0,04	0,06	0,01	0,07	296,62	296,49	**132,7**	315,00	152,33
1	A73	3,400	162,61	159,67	160,77	0,06	-0,05	0,06	0,08	0,01	0,09	296,52	296,40	**135,6**	315,00	155,33
1	A74	3,453	159,67	156,88	157,98	0,05	-0,05	0,05	0,08	0,01	0,09	296,44	296,31	**138,3**	315,00	158,13
1	A75	3,500	158,60	155,81	156,91	0,05	-0,02	0,05	0,07	0,01	0,08	296,36	296,23	**139,3**	315,00	159,19
1	A76	3,533	157,86	155,05	156,15	0,03	-0,02	0,03	0,05	0,00	0,05	296,31	296,18	**140,0**	315,00	159,95
1	A77	3,700	149,07	146,46	147,56	0,17	-0,05	0,17	0,25	0,02	0,27	296,04	295,91	**148,3**	315,00	168,54
1	A78	3,714	148,58	145,76	146,86	0,01	-0,05	0,01	0,02	0,00	0,02	296,02	295,89	**149,0**	315,00	169,24
1	A79	3,800	146,48	143,71	144,81	0,09	-0,02	0,09	0,13	0,01	0,14	295,88	295,75	**150,9**	315,00	171,29
1	A80	3,813	146,39	143,39	144,49	0,01	-0,02	0,01	0,02	0,00	0,02	295,86	295,73	**151,2**	315,00	171,61
1	A81	3,900	148,80	145,92	147,02	0,09	0,03	0,09	0,13	0,01	0,14	295,71	295,59	**148,6**	315,00	169,08
1	A82	4,000	151,33	148,85	149,95	0,10	0,03	0,10	0,15	0,01	0,16	295,55	295,43	**145,5**	315,00	166,15
1	A83	4,054	152,91	150,43	151,53	0,05	0,03	0,05	0,08	0,01	0,09	295,47	295,34	**143,8**	315,00	164,57
1	A84	4,100	153,63	151,06	152,16	0,05	0,01	0,05	0,07	0,01	0,07	295,39	295,26	**143,1**	315,00	163,94
1	A85	4,174	155,42	152,07	153,17	0,07	0,01	0,07	0,11	0,01	0,12	295,27	295,14	**142,0**	315,00	162,93
1	A86	4,200	156,55	153,28	154,38	0,03	0,05	0,03	0,04	0,00	0,04	295,23	295,10	**140,7**	315,00	161,72
1	A87	4,300	160,00	157,94	159,04	0,10	0,05	0,10	0,15	0,01	0,16	295,07	294,94	**135,9**	315,00	157,06
1	A88	4,400	164,46	162,61	163,71	0,10	0,05	0,10	0,15	0,01	0,16	294,91	294,78	**131,1**	315,00	152,39
1	A89	4,500	169,08	167,28	168,38	0,10	0,05	0,10	0,15	0,01	0,16	294,74	294,62	**126,2**	315,00	147,72
1	A90	4,600	174,06	171,95	173,05	0,10	0,05	0,10	0,15	0,01	0,16	294,58	294,46	**121,4**	315,00	143,05
1	A91	4,700	178,46	176,61	177,71	0,10	0,05	0,10	0,15	0,01	0,16	294,42	294,29	**116,6**	315,00	138,39
1	A92	4,705	178,68	176,83	177,93	0,00	0,04	0,00	0,01	0,00	0,01	294,41	294,29	**116,4**	315,00	138,17
1	A93	4,800	179,78	177,29	178,39	0,09	0,00	0,09	0,14	0,01	0,15	294,26	294,13	**115,7**	315,00	137,71
1	A94	4,900	183,05	181,01	182,11	0,10	0,04	0,10	0,15	0,01	0,16	294,10	293,97	**111,9**	315,00	133,99
1	A95	4,989	186,50	184,33	185,43	0,09	0,04	0,09	0,13	0,01	0,14	293,95	293,83	**108,4**	315,00	130,67
1	A96	5,033	187,21	184,46	185,56	0,04	0,00	0,04	0,07	0,01	0,07	293,88	293,76	**108,2**	315,00	130,54
1	A97	5,100	190,31	187,85	188,95	0,07	0,05	0,07	0,10	0,01	0,11	293,77	293,65	**104,7**	315,00	127,15
1	A98	5,200	195,54	192,90	194,00	0,10	0,05	0,10	0,15	0,01	0,16	293,61	293,49	**99,5**	315,00	122,10
1	A99	5,204	195,77	193,12	194,22	0,00	0,05	0,00	0,01	0,00	0,01	293,61	293,48	**99,3**	315,00	121,88
1	A100	5,267	196,75	194,61	195,71	0,06	0,02	0,06	0,09	0,01	0,10	293,50	293,38	**97,7**	315,00	120,40
1	A101	5,300	198,83	196,12	197,22	0,03	0,05	0,03	0,05	0,00	0,05	293,45	293,32	**96,1**	315,00	118,88
1	A102	5,346	201,02	198,22	199,32	0,05	0,05	0,05	0,07	0,01	0,07	293,38	293,25	**93,9**	315,00	116,78
1	A103	5,367	203,06	200,74	201,84	0,02	0,12	0,02	0,03	0,00	0,03	293,34	293,22	**91,4**	315,00	114,26
1	A104	5,400	203,43	201,09	202,19	0,03	0,01	0,03	0,05	0,00	0,05	293,29	293,16	**91,0**	315,00	113,91
1	A105	5,500	204,89	202,14	203,24	0,10	0,01	0,10	0,15	0,01	0,16	293,13	293,00	**89,8**	315,00	112,86
1	A106	5,506	204,87	202,20	203,30	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	293,12	292,99	**89,7**	315,00	112,80
1	A107	5,600	204,87	202,51	203,61	0,09	0,00	0,09	0,14	0,01	0,15	292,97	292,84	**89,2**	315,00	112,50
1	A108	5,700	205,00	202,83	203,93	0,10	0,00	0,10	0,15	0,01	0,16	292,80	292,68	**88,7**	315,00	112,17
1	A109	5,721	204,43	202,37	203,47	0,02	-0,02	0,02	0,03	0,00	0,03	292,77	292,64	**89,2**	315,00	112,63
1	A110	5,723	204,43	202,37	203,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	292,77	292,64	**89,2**	315,00	112,63
SAN RAFAEL	2	A111	5,725	204,43	202,37	203,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	292,76	292,64	**89,2**	315,00	112,63
2	A112	5,727	204,43	202,37	203,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	292,76	292,63	**89,2**	315,00	112,63
2	A113	5,729	204,43	202,37	203,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	292,76	292,63	**89,2**	315,00	112,63
2	A114	5,800	202,91	200,49	201,59	0,07	-0,03	0,07	0,11	0,01	0,11	292,64	292,51	**90,9**	315,00	114,51
2	A115	5,813	202,71	200,17	201,27	0,01	-0,02	0,01	0,02	0,00	0,02	292,62	292,49	**91,2**	315,00	114,84
2	A116	5,854	198,67	195,72	196,82	0,04	-0,11	0,04	0,06	0,01	0,07	292,55	292,43	**95,6**	315,00	119,28
2	A117	5,868	197,76	195,09	196,19	0,01	-0,05	0,01	0,02	0,00	0,02	292,53	292,40	**96,2**	315,00	119,91
2	A118	5,910	195,93	193,53	194,63	0,04	-0,04	0,04	0,06	0,01	0,07	292,46	292,34	**97,7**	315,00	121,47
2	A119	5,956	195,66	192,86	193,96	0,05	-0,01	0,05	0,07	0,01	0,07	292,39	292,26	**98,3**	315,00	122,14
2	A120	5,995	194,56	192,57	193,67	0,04	-0,01	0,04	0,06	0,00	0,06	292,33	292,20	**98,5**	315,00	122,43
2	A121	6,118	190,63	188,35	189,45	0,12	-0,03	0,12	0,18	0,02	0,20	292,13	292,00	**102,6**	315,00	126,65

CODIGO	ARQUETA	PK	Notas	Toma	Organismo Receptor	Caudal EQUIPADO (l/s)	Caudal EQUIPADO Previsto (l/s)	ESCENARIO 3 Caudal ESCENARIO (l/s)	Caudal ESCENARIO (m³/h)	Volumen ESCENARIO (m³/día)
1A	SAN RAFAEL	5+720	Existente	Ayto El Ejido	Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
1B			Existente	Sol Poniente	JCUAPA	347	347	0	0	0
2	PAMPANICO	7+400	Sin equipar		Ayto El Ejido	0	0	0	0	0
3A	BARRANCO LOS LOBOS	8+950	Prevista	Sol y Arena	JCUAPA	0	210	210	756	18144
4A	GADOR 1	10+610	En Estudio	Tierras de Almeria	JCUAPA	0	210	0	0	0
5A	ARQUETA DE ROTURA	13+685	Prevista	Palmerillas y otros	JCUAPA	0	65	1290	4644	111456
6	REDONDA	15+250	Sin equipar						0	0
7A	LA MOJONERA	20+250	No Equipada	Ayto La Mojonera	Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
7B			Existente	Algarrobo	JCUAPA	72	72	0	0	0
7C			Prevista	Casablanca	JCUAPA	0	15	0	0	0
7D			Prevista	San Jeronimo	JCUAPA	0	20	0	0	0
8A	VICAR 1	22+100	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
8B			Existente	H2O	JCUAPA	30	60	0	0	0
9A	CAÑUELO BALSAS	22+540	Existente	Sol y Arena	JCUAPA	333	250	0	0	0
9B	CAÑUELO	22+540	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	117	250	0	0	0
10A	RAMBLA PASTOR	26+910	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
10B			Existente	Sol y Arena	JCUAPA	35	58	0	0	0
11	VICAR 2	27+840	Sin toma						0	0
12A	MEMBRANA	32+650	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	70	0	0	0
13A	AGUADULCE	32+970	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	116	0	0	9

	Rango Lámina de Agua	Consigna Lámina de Agua
CABECERA	310-315	311
ROTURA	258-263	261,5

CABECERA	1310	1924	1500	5400	129609
ROTURA	935	1064	0	0	9
Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
Ayto Vicar	116	116	0	0	0
Ayto Roquetas	349	436	0	0	9
ABASTECIMIENTO	493	617	0	0	9
JCUAPA	818	1307	1500	5400	129600

ESCENARIO 3

Número de tramo	INICIO DE TRAMO	FIN DE TRAMO	311,00
1	Depósito Cabecera	Derivación San Rafael	292,76
2	Derivación San Rafael	Derivación Pampanico	289,90
3	Derivación Pampanico	Derivación Barranco Lobos	283,49
4	Derivación Barranco Lobos	Derivación Gádor 1	278,02
5	Derivación Gádor 1	Depósito Intermedio	267,24
6	Depósito Intermedio	Derivación La Redonda	261,50
7	Derivación La Redonda	Derivación La Mojonera	261,50
8	Derivación La Mojonera	Derivación Vícar 1	261,50
9	Derivación Vícar 1	Cambio DN900-700	261,50
10	Cambio DN900-700	Derivación CRR Sol y Arena	261,50
11	Derivación CRR Sol y Arena	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	261,50
12	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	Derivación Rambla Pastor	261,50
13	Derivación Rambla Pastor	Derivación Vícar 2	261,50
14	Derivación Vícar 2	Depósito Membrana	261,50
15	Depósito Membrana	Toma Aguaducle	261,50
16	Derivación CRR Sol y Arena	BALSAS	261,50
D1	DEPOSITO CABECERA	SALIDA DEP 1	315,00

Rugosidad absoluta del acero 0,1 mm.
H hasta clave del tubo 1 m
K por Km estimada 1

	Caudales	Diámetros	Velocidad	Término de la velocidad (v2/2g)	"Landa" de Darcy	Pérdidas por Km
	m3/sg	m	m/s	mca		mca
	1,500	1,1	1,579	0,1270	0,012908	1,49
	1,500	1,1	1,579	0,1270	0,012908	1,49
	1,500	0,9	2,358	0,2834	0,013092	4,12
	1,290	0,9	2,028	0,2096	0,013203	3,07
	1,290	0,9	2,028	0,2096	0,013203	3,07
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,5	0,000	0,0000	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

Calculo del factor de friccion ε	v	Re	f
mm	m2/sg		
0,1	0,0000011	1578501	0,012908
0,1	0,0000011	1578501	0,012908
0,1	0,0000011	1929279	0,013092
0,1	0,0000011	1659198	0,013203
0,1	0,0000011	1659198	0,013203
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	0	#¡DIV/0!

Formula de Darcy $$H_L = f \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Formula de Swamee y Jain, que aproxima la de Colecbrook

$$f = \frac{0.25}{\left[\log_{10}\left(\frac{\varepsilon}{3.7d} + \frac{5.74}{\mathrm{Re}^{0.9}}\right)\right]^2}$$

	Tramo	PUNTO	Distancia al origen (km.)	Cota del terreno (m.)	Cota rasante del tubo (m.)	Cota clave del tubo (m.)	Longitud (km)	pte tubo	K	Perdidas de carga x tuberia (m.c.a)	Perdidas de carga x perdidas menores (m.c.a)	Perdidas de carga Total (m.c.a)	Altura (LINEA DE ENERGIA) (m.c.a)	Altura Piezometrica (m.c.a.)	Presión dinamica a Caudal Maximo sobre clave del	Piezometrica estatica	Presión estatica (m.c.a.)
	2	A122	6,181	185,72	182,60	183,70	0,06	-0,09	0,06	0,09	0,01	0,10	292,03	291,90	**108,2**	315,00	132,40
	2	A123	6,248	187,39	182,26	183,36	0,07	-0,01	0,07	0,10	0,01	0,11	291,92	291,79	**108,4**	315,00	132,74
	2	A124	6,325	183,27	181,70	182,80	0,08	-0,01	0,08	0,11	0,01	0,12	291,79	291,67	**108,9**	315,00	133,30
	2	A125	6,353	182,31	180,39	181,49	0,03	-0,05	0,03	0,04	0,00	0,05	291,75	291,62	**110,1**	315,00	134,61
	2	A126	6,391	180,50	177,00	178,10	0,04	-0,09	0,04	0,06	0,00	0,06	291,69	291,56	**113,5**	315,00	138,00
	2	A127	6,500	175,79	173,70	174,80	0,11	-0,03	0,11	0,16	0,01	0,18	291,51	291,38	**116,6**	315,00	141,30
	2	A128	6,600	172,46	170,67	171,77	0,10	-0,03	0,10	0,15	0,01	0,16	291,35	291,22	**119,5**	315,00	144,33
	2	A129	6,722	169,82	167,76	168,86	0,12	-0,02	0,12	0,18	0,02	0,20	291,15	291,02	**122,2**	315,00	147,24
	2	A130	6,860	164,65	163,39	164,49	0,14	-0,03	0,14	0,21	0,02	0,22	290,93	290,80	**126,3**	315,00	151,61
	2	A131	7,000	159,78	158,24	159,34	0,14	-0,04	0,14	0,21	0,02	0,23	290,70	290,57	**131,2**	315,00	156,76
	2	A132	7,037	158,64	156,87	157,97	0,04	-0,04	0,04	0,06	0,00	0,06	290,64	290,51	**132,5**	315,00	158,13
	2	A133	7,185	154,47	152,46	153,56	0,15	-0,03	0,15	0,22	0,02	0,24	290,40	290,27	**136,7**	315,00	162,54
	2	A134	7,292	153,44	151,90	153,00	0,11	-0,01	0,11	0,16	0,01	0,17	290,23	290,10	**137,1**	315,00	163,10
	2	A135	7,400	151,29	148,73	149,83	0,11	-0,03	0,11	0,16	0,01	0,17	290,05	289,93	**140,1**	315,00	166,27
	2	A136	7,429	150,47	147,88	148,98	0,03	-0,03	0,03	0,04	0,00	0,05	290,01	289,88	**140,9**	315,00	167,12
	2	A137	7,487	148,81	146,47	147,57	0,06	-0,02	0,06	0,09	0,01	0,09	289,91	289,79	**142,2**	315,00	168,53
	2	A138	7,489	148,81	146,47	147,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	289,91	289,78	**142,2**	315,00	168,53
PAMPANICO	3	A139	7,491	148,81	146,47	147,37	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	289,90	289,62	**142,2**	315,00	168,53
	3	A140	7,493	148,81	146,47	147,37	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	289,89	289,61	**142,2**	315,00	168,53
	3	A141	7,495	148,81	146,47	147,37	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	289,88	289,60	**142,2**	315,00	168,53
	3	A142	7,514	147,69	145,53	146,43	0,02	-0,05	0,02	0,08	0,01	0,08	289,80	289,52	**143,1**	315,00	169,47
	3	A143	7,577	144,52	142,29	143,19	0,06	-0,05	0,06	0,26	0,02	0,28	289,52	289,24	**146,1**	315,00	172,71
	3	A144	7,649	141,64	138,75	139,65	0,07	-0,05	0,07	0,30	0,02	0,32	289,21	288,92	**149,3**	315,00	176,25
	3	A145	7,762	138,71	136,37	137,27	0,11	-0,02	0,11	0,47	0,03	0,50	288,71	288,42	**151,2**	315,00	178,63
	3	A146	7,872	138,42	135,52	136,42	0,11	-0,01	0,11	0,45	0,03	0,48	288,22	287,94	**151,5**	315,00	179,48
	3	A147	7,937	141,23	138,85	139,75	0,07	0,05	0,07	0,27	0,02	0,29	287,94	287,65	**147,9**	315,00	176,15
	3	A148	7,961	142,19	139,92	140,82	0,02	0,04	0,02	0,10	0,01	0,11	287,83	287,55	**146,7**	315,00	175,08
	3	A149	8,031	145,01	142,74	143,64	0,07	0,04	0,07	0,29	0,02	0,31	287,52	287,24	**143,6**	315,00	172,26
	3	A150	8,065	146,10	143,57	144,47	0,03	0,02	0,03	0,14	0,01	0,15	287,37	287,09	**142,6**	315,00	171,44
	3	A151	8,112	148,70	145,65	146,55	0,05	0,04	0,05	0,19	0,01	0,21	287,17	286,88	**140,3**	315,00	169,35
	3	A152	8,137	148,79	146,14	147,04	0,03	0,02	0,03	0,10	0,01	0,11	287,06	286,77	**139,7**	315,00	168,86
	3	A153	8,293	147,54	145,36	146,26	0,16	0,00	0,16	0,64	0,04	0,69	286,37	286,08	**139,8**	315,00	169,64
	3	A154	8,316	145,84	142,31	143,21	0,02	-0,13	0,02	0,09	0,01	0,10	286,27	285,98	**142,8**	315,00	172,69
	3	A155	8,346	147,67	144,91	145,81	0,03	0,09	0,03	0,12	0,01	0,13	286,13	285,85	**140,0**	315,00	170,09
	3	A156	8,433	145,32	143,12	144,02	0,09	-0,02	0,09	0,36	0,02	0,38	285,75	285,47	**141,4**	315,00	171,88
	3	A157	8,481	144,74	142,54	143,44	0,05	-0,01	0,05	0,20	0,01	0,21	285,54	285,26	**141,8**	315,00	172,46
	3	A158	8,524	143,39	141,19	142,09	0,04	-0,03	0,04	0,18	0,01	0,19	285,35	285,07	**143,0**	315,00	173,81
	3	A159	8,591	142,50	140,38	141,28	0,07	-0,01	0,07	0,28	0,02	0,30	285,05	284,77	**143,5**	315,00	174,62
	3	A160	8,641	141,05	139,39	140,29	0,05	-0,02	0,05	0,21	0,01	0,22	284,83	284,55	**144,3**	315,00	175,62
	3	A161	8,691	140,07	137,86	138,76	0,05	-0,03	0,05	0,21	0,01	0,22	284,61	284,33	**145,6**	315,00	177,14
	3	A162	8,726	139,23	137,03	137,93	0,04	-0,02	0,04	0,14	0,01	0,15	284,46	284,18	**146,2**	315,00	177,97
	3	A163	8,755	138,22	136,03	136,93	0,03	-0,03	0,03	0,12	0,01	0,13	284,33	284,05	**147,1**	315,00	178,97
	3	A164	8,796	136,41	134,11	135,01	0,04	-0,05	0,04	0,17	0,01	0,18	284,15	283,87	**148,9**	315,00	180,89
	3	A165	8,896	134,81	131,58	132,48	0,10	-0,03	0,10	0,41	0,03	0,44	283,71	283,43	**150,9**	315,00	183,42
	3	A166	8,917	135,54	133,41	134,31	0,02	0,09	0,02	0,09	0,01	0,09	283,62	283,34	**149,0**	315,00	181,59
BARRANCO LOBOS	3	A167	8,947	136,48	133,90	134,80	0,03	0,02	0,03	0,12	0,01	0,13	283,49	283,20	**148,4**	315,00	181,10
	4	A168	9,100	133,65	131,34	132,24	0,15	-0,02	0,15	0,47	0,03	0,50	282,98	282,77	**150,5**	315,00	183,66
	4	A169	9,107	133,62	131,23	132,13	0,01	-0,02	0,01	0,02	0,00	0,02	282,96	282,75	**150,6**	315,00	183,77
	4	A170	9,127	132,76	130,19	131,09	0,02	-0,05	0,02	0,06	0,00	0,07	282,90	282,69	**151,6**	315,00	184,82
	4	A171	9,300	132,60	129,32	130,22	0,17	0,00	0,17	0,53	0,04	0,57	282,33	282,12	**151,9**	315,00	185,68
	4	A172	9,317	132,14	129,24	130,14	0,02	0,00	0,02	0,05	0,00	0,06	282,27	282,06	**151,9**	315,00	185,76
	4	A173	9,400	132,02	129,62	130,52	0,08	0,00	0,08	0,26	0,02	0,27	282,00	281,79	**151,3**	315,00	185,39
	4	A174	9,500	132,37	130,07	130,97	0,10	0,00	0,10	0,31	0,02	0,33	281,67	281,46	**150,5**	315,00	184,93
	4	A175	9,557	133,10	130,33	131,23	0,06	0,00	0,06	0,18	0,01	0,19	281,48	281,27	**150,0**	315,00	184,67
	4	A176	9,700	135,02	132,78	133,68	0,14	0,02	0,14	0,44	0,03	0,47	281,01	280,80	**147,1**	315,00	182,22
	4	A177	9,785	136,93	134,25	135,15	0,09	0,02	0,09	0,26	0,02	0,28	280,73	280,52	**145,4**	315,00	180,76
	4	A178	9,813	136,37	133,94	134,84	0,03	-0,01	0,03	0,09	0,01	0,09	280,64	280,43	**145,6**	315,00	181,06
	4	A179	9,851	135,26	133,09	133,99	0,04	-0,02	0,04	0,12	0,01	0,12	280,52	280,31	**146,3**	315,00	181,91
	4	A180	9,877	135,24	133,02	133,92	0,03	0,00	0,03	0,08	0,01	0,09	280,43	280,22	**146,3**	315,00	181,98
	4	A181	9,896	136,01	134,59	135,49	0,02	0,08	0,02	0,06	0,00	0,06	280,37	280,16	**144,7**	315,00	180,41
	4	A182	9,945	137,76	136,28	137,18	0,05	0,03	0,05	0,15	0,01	0,16	280,21	280,00	**142,8**	315,00	178,72
	4	A183	9,972	139,32	137,91	138,81	0,03	0,06	0,03	0,08	0,01	0,09	280,12	279,91	**141,1**	315,00	177,09
	4	A184	10,000	140,95	139,41	140,31	0,03	0,05	0,03	0,09	0,01	0,09	280,03	279,82	**139,5**	315,00	175,59
	4	A185	10,016	142,03	140,26	141,16	0,02	0,05	0,02	0,05	0,00	0,05	279,98	279,77	**138,6**	315,00	174,75
	4	A186	10,062	143,91	141,63	142,53	0,05	0,03	0,05	0,14	0,01	0,15	279,82	279,61	**137,1**	315,00	173,37
	4	A187	10,100	145,78	143,52	144,42	0,04	0,05	0,04	0,12	0,01	0,12	279,70	279,49	**135,1**	315,00	171,48
	4	A188	10,108	146,07	143,91	144,81	0,01	0,05	0,01	0,02	0,00	0,03	279,67	279,46	**134,7**	315,00	171,09
	4	A189	10,177	146,74	144,58	145,48	0,07	0,01	0,07	0,21	0,01	0,23	279,45	279,24	**133,8**	315,00	170,42
	4	A190	10,200	146,87	144,65	145,55	0,02	0,00	0,02	0,07	0,00	0,08	279,37	279,16	**133,6**	315,00	170,35
	4	A191	10,264	147,47	144,84	145,74	0,06	0,00	0,06	0,20	0,01	0,21	279,16	278,95	**133,2**	315,00	170,16
	4	A192	10,300	149,90	147,14	148,04	0,04	0,06	0,04	0,11	0,01	0,12	279,04	278,83	**130,8**	315,00	167,86
	4	A193	10,321	151,34	148,49	149,39	0,02	0,06	0,02	0,06	0,00	0,07	278,97	278,76	**129,4**	315,00	166,52
	4	A194	10,408	155,06	152,42	153,32	0,09	0,05	0,09	0,27	0,02	0,29	278,69	278,48	**125,2**	315,00	162,58
	4	A195	10,455	163,02	160,96	161,86	0,05	0,18	0,05	0,14	0,01	0,15	278,53	278,32	**116,5**	315,00	154,04
	4	A196	10,516	166,48	164,07	164,97	0,06	0,05	0,06	0,19	0,01	0,20	278,33	278,12	**113,2**	315,00	150,94
	4	A197	10,562	163,41	160,96	161,86	0,05	-0,07	0,05	0,14	0,01	0,15	278,18	277,97	**116,1**	315,00	154,04
	4	A198	10,608	161,81	159,10	160,00	0,05	-0,04	0,05	0,14	0,01	0,15	278,03	277,82	**117,8**	315,00	155,90
	4	A199	10,610	161,81	159,10	160,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	278,02	277,81	**117,8**	315,00	155,90
GADOR 1	5	A200	10,612	161,81	159,10	160,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	278,02	277,81	**117,8**	315,00	155,90
	5	A201	10,614	161,81	159,10	160,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	278,01	277,80	**117,8**	315,00	155,90
	5	A202	10,616	161,81	159,10	160,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	278,00	277,80	**117,8**	315,00	155,90
	5	A203	10,635	161,36	158,44	159,34	0,02	-0,03	0,02	0,06	0,00	0,06	277,94	277,73	**118,4**	315,00	156,56
	5	A204	10,716	166,93	164,70	165,60	0,08	0,08	0,08	0,25	0,02	0,27	277,68	277,47	**111,9**	315,00	150,30
	5	A205	10,793	167,64	165,01	165,91	0,08	0,00	0,08	0,24	0,02	0,25	277,42	277,21	**111,3**	315,00	149,99
	5	A206	10,833	171,96	170,26	171,16	0,04	0,13	0,04	0,12	0,01	0,13	277,29	277,08	**105,9**	315,00	144,74
	5	A207	10,948	173,59	170,83	171,73	0,12	0,00	0,12	0,35	0,02	0,38	276,91	276,70	**105,0**	315,00	144,17
	5	A208	11,064	172,07	169,22	170,12	0,12	-0,01	0,12	0,36	0,02	0,38	276,53	276,32	**106,2**	315,00	145,78
	5	A209	11,152	176,13	173,52	174,42	0,09	0,05	0,09	0,27	0,02	0,29	276,24	276,03	**101,6**	315,00	141,48
	5	A210	11,196	179,50	176,96	177,86	0,04	0,08	0,04	0,14	0,01	0,14	276,10	275,89	**98,0**	315,00	138,04
	5	A211	11,270	187,70	185,36	186,26	0,07	0,11	0,07	0,23	0,02	0,24	275,86	275,65	**89,4**	315,00	129,64
	5	A212	11,378	199,68	197,31	198,21	0,11	0,11	0,11	0,33	0,02	0,35	275,50	275,29	**77,1**	315,00	117,69
	5	A213	11,441	206,56	204,54	205,44	0,06	0,11	0,06	0,19	0,01	0,21	275,29	275,09	**69,6**	315,00	110,46
	5	A214	11,481	203,70	200,01	200,91	0,04	-0,11	0,04	0,12	0,01	0,13	275,16	274,95	**74,0**	315,00	114,99
	5	A215	11,523	205,03	202,71	203,61	0,04	0,06	0,04	0,13	0,01	0,14	275,03	274,82	**71,2**	315,00	112,29
	5	A216	11,573	205,84	203,49	204,39	0,05	0,02	0,05	0,15	0,01	0,16	274,86	274,65	**70,3**	315,00	111,51
	5	A217	11,689	206,61	203,89	204,79	0,12	0,00	0,12	0,36	0,02	0,38	274,48	274,27	**69,5**	315,00	111,11
	5	A218	11,788	204,93	202,89	203,79	0,10	-0,01	0,10	0,30	0,02	0,33	274,16	273,95	**70,2**	315,00	112,11
	5	A219	11,865	201,26	198,91	199,81	0,08	-0,05	0,08	0,24	0,02	0,25	273,90	273,69	**73,9**	315,00	116,09
	5	A220	11,932	196,95	194,16	195,06	0,07	-0,07	0,07	0,21	0,01	0,22	273,68	273,47	**78,4**	315,00	120,84
	5	A221	11,998	197,36	194,50	195,40	0,07	0,01	0,07	0,20	0,01	0,22	273,47	273,26	**77,9**	315,00	120,50
	5	A222	12,086	203,58	201,05	201,95	0,09	0,07	0,09	0,27	0,02	0,29	273,18	272,97	**71,0**	315,00	113,95
	5	A223	12,180	212,52	210,18	211,08	0,09	0,10	0,09	0,29	0,02	0,31	272,87	272,66	**61,6**	315,00	104,82
	5	A224	12,237	217,98	215,55	216,45	0,06	0,09	0,06	0,18	0,01	0,19	272,68	272,47	**56,0**	315,00	99,45
	5	A225	12,311	226,00	223,53	224,43	0,07	0,11	0,07	0,23	0,02	0,24	272,44	272,23	**47,8**	315,00	91,47
	5	A226	12,329	227,85	225,51	226,41	0,02	0,11	0,02	0,06	0,00	0,06	272,38	272,17	**45,8**	315,00	89,49
	5	A227	12,404	235,34	233,01	233,91	0,07	0,10	0,07	0,23	0,02	0,25	272,13	271,92	**38,0**	315,00	81,99
	5	A228	12,499	243,29	241,13	242,03	0,10	0,09	0,10	0,29	0,02	0,31	271,82	271,61	**29,6**	315,00	73,87
	5	A229	12,514	244,10	241,90	242,80	0,01	0,05	0,01	0,05	0,00	0,05	271,77	271,56	**28,8**	315,00	73,10
	5	A230	12,534	245,55	243,42	244,32	0,02	0,08	0,02	0,06	0,00	0,07	271,71	271,50	**27,2**	315,00	71,58
	5	A231	12,558	247,11	244,94	245,84	0,02	0,06	0,02	0,07	0,01	0,08	271,63	271,42	**25,6**	315,00	70,06
	5	A232	12,607	251,18	249,00	249,90	0,05	0,08	0,05	0,15	0,01	0,16	271,47	271,26	**21,4**	315,00	66,00
	5	A233	12,653	252,37	250,17	251,07	0,05	0,03	0,05	0,14	0,01	0,15	271,31	271,10	**20,0**	315,00	64,83
	5	A234	12,738	252,69	250,43	251,33	0,08	0,00	0,08	0,26	0,02	0,28	271,04	270,83	**19,5**	315,00	64,58
	5	A235	12,821	254,08	251,39	252,29	0,08	0,01	0,08	0,26	0,02	0,27	270,76	270,55	**18,3**	315,00	63,61
	5	A236	12,882	253,16	251,09	251,99	0,06	0,00	0,06	0,19	0,01	0,20	270,56	270,35	**18,4**	315,00	63,91
	5	A237	12,945	248,97	246,58	247,48	0,06	-0,07	0,06	0,19	0,01	0,21	270,36	270,15	**22,7**	315,00	68,42
	5	A238	13,020	247,28	244,83	245,73	0,07	-0,02	0,07	0,23	0,02	0,25	270,11	269,90	**24,2**	315,00	70,17
	5	A239	13,064	248,83	246,71	247,61	0,04	0,04	0,04	0,14	0,01	0,14	269,96	269,75	**22,1**	315,00	68,29
	5	A240	13,095	250,02

CODIGO	ARQUETA	PK	Notas	Toma	Organismo Receptor	Caudal EQUIPADO (l/s)	Caudal EQUIPADO Previsto (l/s)	ESCENARIO 3		
								Caudal ESCENARIO (l/s)	Caudal ESCENARIO (m³/h)	Volumen ESCENARIO (m³/día)
1A	SAN RAFAEL	5+720	Existente	Ayto El Ejido	Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
1B			Existente	Sol Poniente	JCUAPA	347	347	0	0	0
2	PAMPANICO	7+400	Sin equipar		Ayto El Ejido	0	0	0	0	0
3A	BARRANCO LOS LOBOS	8+950	Prevista	Sol y Arena	JCUAPA	0	210	210	756	18144
4A	GADOR 1	10+610	En Estudio	Tierras de Almeria	JCUAPA	0	210	0	0	0
5A	ARQUETA DE ROTURA	13+685	Prevista	Palmerillas y otros	JCUAPA	0	65	1290	4644	111456
6	REDONDA	15+250	Sin equipar						0	0
7A	LA MOJONERA	20+250	No Equipada	Ayto La Mojonera	Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
7B			Existente	Algarrobo	JCUAPA	72	72	0	0	0
7C			Prevista	Casablanca	JCUAPA	0	15	0	0	0
7D			Prevista	San Jeronimo	JCUAPA	0	20	0	0	0
8A	VICAR 1	22+100	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
8B			Existente	H2O	JCUAPA	30	60	0	0	0
9A	CAÑUELO BALSAS	22+540	Existente	Sol y Arena	JCUAPA	333	250	0	0	0
9B	CAÑUELO	22+540	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	117	250	0	0	0
10A	RAMBLA PASTOR	26+910	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
10B			Existente	Sol y Arena	JCUAPA	35	58	0	0	0
11	VICAR 2	27+840	Sin toma						0	0
12A	MEMBRANA	32+650	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	70	0	0	0
13A	AGUADULCE	32+970	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	116	0	0	9

	Rango Lámina de Agua	Consigna Lámina de Agua
CABECERA	310-315	311
ROTURA	258-263	261,5

CABECERA	1310	1924	1500	5400	129609
ROTURA	935	1064	0	0	9
Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
Ayto Vicar	116	116	0	0	0
Ayto Roquetas	349	436	0	0	9
ABASTECIMIENTO	493	617	0	0	9
JCUAPA	818	1307	1500	5400	129600

ESCENARIO 3

Número de tramo	INICIO DE TRAMO	FIN DE TRAMO	311,00
1	Depósito Cabecera	Derivación San Rafael	292,76
2	Derivación San Rafael	Derivación Pampanico	289,90
3	Derivación Pampanico	Derivación Barranco Lobos	283,49
4	Derivación Barranco Lobos	Derivación Gádor 1	278,02
5	Derivación Gádor 1	Depósito Intermedio	267,24
6	Depósito Intermedio	Derivación La Redonda	261,50
7	Derivación La Redonda	Derivación La Mojonera	261,50
8	Derivación La Mojonera	Derivación Vícar 1	261,50
9	Derivación Vícar 1	Cambio DN900-700	261,50
10	Cambio DN900-700	Derivación CRR Sol y Arena	261,50
11	Derivación CRR Sol y Arena	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	261,50
12	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	Derivación Rambla Pastor	261,50
13	Derivación Rambla Pastor	Derivación Vícar 2	261,50
14	Derivación Vícar 2	Depósito Membrana	261,50
15	Depósito Membrana	Toma Aguaducle	261,50
16	Derivación CRR Sol y Arena	BALSAS	261,50
D1	DEPOSITO CABECERA	SALIDA DEP 1	315,00

Rugosidad absoluta del acero 0,1 mm.
H hasta clave del tubo 1 m
K por Km estimada 1

	Caudales	Diámetros	Velocidad	Término de la velocidad (v2/2g)	"Landa" de Darcy	Pérdidas por Km
	m3/sg	m	m/s	mca		mca
	1,500	1,1	1,579	0,1270	0,012908	1,49
	1,500	1,1	1,579	0,1270	0,012908	1,49
	1,500	0,9	2,358	0,2834	0,013092	4,12
	1,290	0,9	2,028	0,2096	0,013203	3,07
	1,290	0,9	2,028	0,2096	0,013203	3,07
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,5	0,000	0,0000	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

Calculo del factor de friccion ε	v	Re	f
mm	m2/sg		
0,1	0,0000011	1578501	0,012908
0,1	0,0000011	1578501	0,012908
0,1	0,0000011	1929279	0,013092
0,1	0,0000011	1659198	0,013203
0,1	0,0000011	1659198	0,013203
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	0	#¡DIV/0!

Formula de Darcy $$H_L = f \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Formula de Swamee y Jain, que aproxima la de Colecbrook

$$f = \frac{0.25}{\left[\log_{10}\left(\frac{\varepsilon}{3.7d} + \frac{5.74}{\mathrm{Re}^{0.9}}\right)\right]^2}$$

Tramo	PUNTO	Distancia al origen (km.)	Cota del terreno (m.)	Cota rasante del tubo (m.)	Cota clave del tubo (m.)	Longitud (km)	pte tubo	K	Perdidas de carga x tuberia (m.c.a)	Perdidas de carga x perdidas menores (m.c.a)	Perdidas de carga Total (m.c.a)	Altura (LINEA DE ENERGIA) (m.c.a)	Altura Piezometrica (m.c.a.)	Presión dinamica a Caudal Maximo sobre clave del	Piezometrica estatica	Presión estatica (m.c.a.)
5	A241	13,128	251,64	249,45	250,35	0,03	0,05	0,03	0,10	0,01	0,11	269,75	269,54	**19,2**	315,00	65,55
5	A242	13,158	252,11	249,80	250,70	0,03	0,01	0,03	0,09	0,01	0,10	269,66	269,45	**18,7**	315,00	65,20
5	A243	13,200	254,52	252,20	253,10	0,04	0,06	0,04	0,13	0,01	0,14	269,52	269,31	**16,2**	315,00	62,80
5	A244	13,241	255,68	253,40	254,30	0,04	0,03	0,04	0,13	0,01	0,13	269,38	269,17	**14,9**	315,00	61,60
5	A245	13,298	259,29	256,36	257,26	0,06	0,05	0,06	0,18	0,01	0,19	269,20	268,99	**11,7**	315,00	58,64
5	A246	13,400	259,51	256,67	257,57	0,10	0,00	0,10	0,31	0,02	0,34	268,86	268,65	**11,1**	315,00	58,33
5	A247	13,457	259,59	256,84	257,74	0,06	0,00	0,06	0,18	0,01	0,19	268,67	268,46	**10,7**	315,00	58,16
5	A248	13,600	259,62	256,13	257,03	0,14	0,00	0,14	0,44	0,03	0,47	268,20	267,99	**11,0**	315,00	58,87
5	A249	13,665	258,14	255,80	256,70	0,06	-0,01	0,06	0,20	0,01	0,21	267,99	267,78	**11,1**	315,00	59,20
5	A250	13,699	257,26	255,08	255,98	0,03	-0,02	0,03	0,10	0,01	0,11	267,88	267,67	**11,7**	315,00	59,92
5	A251	13,700	257,24	255,08	255,98	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	267,88	267,67	**11,7**	315,00	59,93
5	A252	13,710	257,15	255,01	255,91	0,01	-0,01	0,01	0,03	0,00	0,03	267,84	267,63	**11,7**	315,00	59,99
5	A253	13,800	256,76	254,35	255,25	0,09	-0,01	0,09	0,28	0,02	0,30	267,55	267,34	**12,1**	315,00	60,65
5	A254	13,874	256,59	253,80	254,70	0,07	-0,01	0,07	0,23	0,02	0,24	267,30	267,09	**12,4**	315,00	61,20
5	A255	13,878	256,68	253,64	254,54	0,00	-0,04	0,00	0,01	0,00	0,01	267,29	267,08	**12,5**	315,00	61,36
5	A256	13,887	257,38	254,98	255,88	0,01	0,15	0,01	0,03	0,00	0,03	267,26	267,05	**11,2**	315,00	60,02
5	A257	13,888	257,60	255,04	255,94	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	267,26	267,05	**11,1**	315,00	59,96
5	A258	13,892	258,00	255,04	255,94	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	267,24	267,04	**11,1**	315,00	59,96
5	A259	13,894	258,00	255,04	255,94	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	267,24	267,03	**11,1**	315,00	59,96
DEP INTERMEDIO	6	A260	13,896	258,00	255,04	255,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**5,6**	263,00	7,96
6	A261	13,898	258,00	255,04	255,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**5,6**	263,00	7,96
6	A262	13,900	258,00	255,04	255,94	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**5,6**	263,00	7,96
6	A263	13,901	257,79	254,98	255,88	0,00	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**5,6**	263,00	8,02
6	A264	13,905	257,54	253,86	254,76	0,00	-0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**6,7**	263,00	9,14
6	A265	13,913	256,65	253,70	254,60	0,01	-0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**6,9**	263,00	9,30
6	A266	13,986	255,91	253,61	254,51	0,07	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**7,0**	263,00	9,39
6	A267	14,000	255,98	253,76	254,66	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**6,8**	263,00	9,24
6	A268	14,091	256,69	254,75	255,65	0,09	0,01	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**5,9**	263,00	8,25
6	A269	14,100	256,33	254,31	255,21	0,01	-0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**6,3**	263,00	8,69
6	A270	14,186	252,33	250,16	251,06	0,09	-0,05	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**10,4**	263,00	12,85
6	A271	14,200	251,48	249,25	250,15	0,01	-0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**11,3**	263,00	13,75
6	A272	14,240	248,73	246,62	247,52	0,04	-0,07	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**14,0**	263,00	16,38
6	A273	14,296	244,40	242,13	243,03	0,06	-0,08	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**18,5**	263,00	20,87
6	A274	14,300	244,10	241,82	242,72	0,00	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**18,8**	263,00	21,18
6	A275	14,400	236,86	234,44	235,34	0,10	-0,07	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**26,2**	263,00	28,56
6	A276	14,458	232,83	230,20	231,10	0,06	-0,07	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**30,4**	263,00	32,80
6	A277	14,500	233,07	230,69	231,59	0,04	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**29,9**	263,00	32,31
6	A278	14,553	233,48	231,31	232,21	0,05	0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**29,3**	263,00	31,69
6	A279	14,602	234,61	232,34	233,24	0,05	0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**28,3**	263,00	30,66
6	A280	14,658	237,15	235,17	236,07	0,06	0,05	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**25,4**	263,00	27,83
6	A281	14,700	238,34	236,27	237,17	0,04	0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**24,3**	263,00	26,73
6	A282	14,800	239,91	237,17	238,07	0,10	0,01	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**23,4**	263,00	25,83
6	A283	14,812	239,77	237,29	238,19	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**23,3**	263,00	25,72
6	A284	14,851	238,20	235,99	236,89	0,04	-0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**24,6**	263,00	27,01
6	A285	14,943	237,07	234,94	235,84	0,09	-0,01	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**25,7**	263,00	28,07
6	A286	15,100	236,57	234,15	235,05	0,16	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**26,4**	263,00	28,85
6	A287	15,134	236,41	233,80	234,70	0,03	-0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**26,8**	263,00	29,20
6	A288	15,136	236,41	233,80	234,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**26,8**	263,00	29,20
LA REDONDA	7	A289	15,138	236,41	233,80	234,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**26,8**	263,00	29,20
7	A290	15,140	236,41	233,80	234,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**26,8**	263,00	29,20
7	A291	15,142	236,41	233,80	234,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**26,8**	263,00	29,20
7	A292	15,225	236,01	233,53	234,43	0,08	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**27,1**	263,00	29,47
7	A293	15,272	234,81	232,23	233,13	0,05	-0,03	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**28,4**	263,00	30,77
7	A294	15,374	234,07	231,72	232,62	0,10	-0,01	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**28,9**	263,00	31,28
7	A295	15,466	232,82	230,29	231,19	0,09	-0,02	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**30,3**	263,00	32,71
7	A296	15,530	232,66	229,97	230,87	0,06	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**30,6**	263,00	33,03
7	A297	15,700	233,70	231,33	232,23	0,17	0,01	0,17	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**29,3**	263,00	31,67
7	A298	15,722	234,20	231,50	232,40	0,02	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**29,1**	263,00	31,50
7	A299	15,900	234,77	232,03	232,93	0,18	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**28,6**	263,00	30,97
7	A300	15,959	234,80	232,21	233,11	0,06	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**28,4**	263,00	30,79
7	A301	16,007	233,77	231,55	232,45	0,05	-0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**29,0**	263,00	31,45
7	A302	16,100	230,12	228,05	228,95	0,09	-0,04	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**32,6**	263,00	34,95
7	A303	16,114	229,65	227,52	228,42	0,01	-0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,1**	263,00	35,48
7	A304	16,135	229,15	226,97	227,87	0,02	-0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,6**	263,00	36,03
7	A305	16,157	228,71	226,52	227,42	0,02	-0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,1**	263,00	36,48
7	A306	16,168	228,32	226,17	227,07	0,01	-0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,4**	263,00	36,84
7	A307	16,181	227,90	225,56	226,46	0,01	-0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**35,0**	263,00	37,45
7	A308	16,243	226,66	224,26	225,16	0,06	-0,02	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**36,3**	263,00	38,74
7	A309	16,273	228,24	225,90	226,80	0,03	0,05	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,7**	263,00	37,10
7	A310	16,300	228,79	226,03	226,93	0,03	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,6**	263,00	36,97
7	A311	16,349	228,97	226,28	227,18	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,3**	263,00	36,72
7	A312	16,417	228,01	225,82	226,72	0,07	-0,01	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,8**	263,00	37,18
7	A313	16,488	227,44	225,46	226,36	0,07	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**35,1**	263,00	37,54
7	A314	16,591	223,02	221,06	221,96	0,10	-0,04	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**39,5**	263,00	41,94
7	A315	16,695	216,01	213,84	214,74	0,10	-0,07	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**46,8**	263,00	49,16
7	A316	16,773	213,53	210,90	211,80	0,08	-0,04	0,08	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**49,7**	263,00	52,10
7	A317	16,913	222,24	219,72	220,62	0,14	0,06	0,14	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**40,9**	263,00	43,29
7	A318	17,013	228,52	226,13	227,03	0,10	0,06	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,5**	263,00	36,87
7	A319	17,057	229,71	227,28	228,18	0,04	0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,3**	263,00	35,72
7	A320	17,158	230,22	227,58	228,48	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,0**	263,00	35,42
7	A321	17,186	228,79	227,43	228,33	0,03	-0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,2**	263,00	35,57
7	A322	17,219	229,03	226,54	227,44	0,03	-0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,1**	263,00	36,46
7	A323	17,274	227,86	226,12	227,02	0,05	-0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,5**	263,00	36,88
7	A324	17,313	224,28	222,22	223,12	0,04	-0,10	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**38,4**	263,00	40,78
7	A325	17,363	220,66	217,99	218,89	0,05	-0,08	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**42,6**	263,00	45,01
7	A326	17,485	220,97	218,35	219,25	0,12	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**42,2**	263,00	44,65
7	A327	17,545	222,90	220,51	221,41	0,06	0,04	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**40,1**	263,00	42,49
7	A328	17,636	227,59	225,06	225,96	0,09	0,05	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**35,5**	263,00	37,94
7	A329	17,705	232,86	230,46	231,36	0,07	0,08	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**30,1**	263,00	32,54
7	A330	17,766	236,91	234,49	235,39	0,06	0,07	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**26,1**	263,00	28,51
7	A331	17,825	239,87	237,38	238,28	0,06	0,05	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**23,2**	263,00	25,62
7	A332	17,968	240,66	237,81	238,71	0,14	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**22,8**	263,00	25,19
7	A333	18,015	242,12	240,31	241,21	0,05	0,05	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**20,3**	263,00	22,69
7	A334	18,036	239,51	237,16	238,06	0,02	-0,15	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**23,4**	263,00	25,84
7	A335	18,078	235,39	232,91	233,81	0,04	-0,10	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**27,7**	263,00	30,09
7	A336	18,100	234,66	232,51	233,41	0,02	-0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**28,1**	263,00	30,49
7	A337	18,127	234,17	232,02	232,92	0,03	-0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**28,6**	263,00	30,98
7	A338	18,143	231,38	227,87	228,77	0,02	-0,26	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**32,7**	263,00	35,13
7	A339	18,160	231,42	227,51	228,41	0,02	-0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,1**	263,00	35,49
7	A340	18,186	234,27	231,39	232,29	0,03	0,15	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**29,2**	263,00	31,62
7	A341	18,200	233,80	231,22	232,12	0,01	-0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**29,4**	263,00	31,78
7	A342	18,225	232,86	230,92	231,82	0,03	-0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**29,7**	263,00	32,08
7	A343	18,252	231,94	229,38	230,28	0,03	-0,06	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**31,2**	263,00	33,62
7	A344	18,295	230,85	229,02	229,92	0,04	-0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**31,6**	263,00	33,98
7	A345	18,300	230,70	228,75	229,65	0,00	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**31,8**	263,00	34,25
7	A346	18,325	229,76	227,35	228,25	0,02	-0,06	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,3**	263,00	35,65
7	A347	18,400	229,59	226,98	227,88	0,07	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,6**	263,00	36,02
7	A348	18,500	229,14	226,48	227,38	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,1**	263,00	36,52
7	A349	18,548	228,49	226,24	227,14	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,4**	263,00	36,76
7	A350	18,600	227,74	225,22	226,12	0,05	-0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**35,4**	263,00	37,78
7	A351	18,637	227,35	224,50	225,40	0,04	-0,02	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**36,1**	263,00	38,51
7	A352	18,680	226,25	224,06	224,96	0,04	-0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**36,5**	263,00	38,94
7	A353	18,758	224,17	222,02	222,92	0,08	-0,03	0,08	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**38,6**	263,00	40,98
7	A354	18,862	219,29	217,09	217,99	0,10	-0,05	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**43,5**	263,00	45,91
7	A355	18,917	217,28	215,02	215,92	0,06	-0,04	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**45,6**	263,00	47,98
7	A356	18,954	214,30	212,17	213,07	0,04	-0,08	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**48,4**	263,00	50,83
7	A357	18,982	210,53	208,23	209,13	0,03	-0,14	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**52,4**	263,00	54,77
7	A358	19,031	205,57	204,32	205,22	0,05	-0,08	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**56,3**	263,00	58,68
7	A359	19,086	212,09	209,68	210,58	0,05	0,10	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**50,9**	263,00	53,32

CODIGO	ARQUETA	PK	Notas	Toma	Organismo Receptor	Caudal EQUIPADO (l/s)	Caudal EQUIPADO Previsto (l/s)	ESCENARIO 3		
								Caudal ESCENARIO (l/s)	Caudal ESCENARIO (m³/h)	Volumen ESCENARIO (m³/día)
1A	SAN RAFAEL	5+720	Existente	Ayto El Ejido	Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
1B			Existente	Sol Poniente	JCUAPA	347	347	0	0	0
2	PAMPANICO	7+400	Sin equipar		Ayto El Ejido	0	0	0	0	0
3A	BARRANCO LOS LOBOS	8+950	Prevista	Sol y Arena	JCUAPA	0	210	210	756	18144
4A	GADOR 1	10+610	En Estudio	Tierras de Almeria	JCUAPA	0	210	0	0	0
5A	ARQUETA DE ROTURA	13+685	Prevista	Palmerillas y otros	JCUAPA	0	65	1290	4644	111456
6	REDONDA	15+250	Sin equipar						0	0
7A	LA MOJONERA	20+250	No Equipada	Ayto La Mojonera	Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
7B			Existente	Algarrobo	JCUAPA	72	72	0	0	0
7C			Prevista	Casablanca	JCUAPA	0	15	0	0	0
7D			Prevista	San Jeronimo	JCUAPA	0	20	0	0	0
8A	VICAR 1	22+100	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
8B			Existente	H2O	JCUAPA	30	60	0	0	0
9A	CAÑUELO BALSAS	22+540	Existente	Sol y Arena	JCUAPA	333	250	0	0	0
9B	CAÑUELO	22+540	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	117	250	0	0	0
10A	RAMBLA PASTOR	26+910	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
10B			Existente	Sol y Arena	JCUAPA	35	58	0	0	0
11	VICAR 2	27+840	Sin toma						0	0
12A	MEMBRANA	32+650	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	70	0	0	0
13A	AGUADULCE	32+970	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	116	0	0	9

	Rango Lámina de Agua	Consigna Lámina de Agua
CABECERA	310-315	311
ROTURA	258-263	261,5

CABECERA	1310	1924	1500	5400	129609
ROTURA	935	1064	0	0	9
Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
Ayto Vicar	116	116	0	0	0
Ayto Roquetas	349	436	0	0	9
ABASTECIMIENTO	493	617	0	0	9
JCUAPA	818	1307	1500	5400	129600

ESCENARIO 3

Número de tramo	INICIO DE TRAMO	FIN DE TRAMO	311,00
1	Depósito Cabecera	Derivación San Rafael	292,76
2	Derivación San Rafael	Derivación Pampanico	289,90
3	Derivación Pampanico	Derivación Barranco Lobos	283,49
4	Derivación Barranco Lobos	Derivación Gádor 1	278,02
5	Derivación Gádor 1	Depósito Intermedio	267,24
6	Depósito Intermedio	Derivación La Redonda	261,50
7	Derivación La Redonda	Derivación La Mojonera	261,50
8	Derivación La Mojonera	Derivación Vícar 1	261,50
9	Derivación Vícar 1	Cambio DN900-700	261,50
10	Cambio DN900-700	Derivación CRR Sol y Arena	261,50
11	Derivación CRR Sol y Arena	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	261,50
12	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	Derivación Rambla Pastor	261,50
13	Derivación Rambla Pastor	Derivación Vícar 2	261,50
14	Derivación Vícar 2	Depósito Membrana	261,50
15	Depósito Membrana	Toma Aguaducle	261,50
16	Derivación CRR Sol y Arena	BALSAS	261,50
D1	DEPOSITO CABECERA	SALIDA DEP 1	315,00

Rugosidad absoluta del acero 0,1 mm.
H hasta clave del tubo 1 m
K por Km estimada 1

	Caudales	Diámetros	Velocidad	Término de la velocidad (v2/2g)	"Landa" de Darcy	Pérdidas por Km
	m3/sg	m	m/s	mca		mca
	1,500	1,1	1,579	0,1270	0,012908	1,49
	1,500	1,1	1,579	0,1270	0,012908	1,49
	1,500	0,9	2,358	0,2834	0,013092	4,12
	1,290	0,9	2,028	0,2096	0,013203	3,07
	1,290	0,9	2,028	0,2096	0,013203	3,07
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,5	0,000	0,0000	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

Calculo del factor de friccion ε	v	Re	f
mm	m2/sg		
0,1	0,0000011	1578501	0,012908
0,1	0,0000011	1578501	0,012908
0,1	0,0000011	1929279	0,013092
0,1	0,0000011	1659198	0,013203
0,1	0,0000011	1659198	0,013203
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	0	#¡DIV/0!

Formula de Darcy $$H_L = f \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Formula de Swamee y Jain, que aproxima la de Colecbrook

$$f = \frac{0.25}{\left[\log_{10}\left(\frac{\varepsilon}{3.7d} + \frac{5.74}{\mathrm{Re}^{0.9}}\right)\right]^2}$$

	Tramo	PUNTO	Distancia al origen (km.)	Cota del terreno (m.)	Cota rasante del tubo (m.)	Cota clave del tubo (m.)	Longitud (km)	pte tubo	K	Perdidas de carga x tuberia (m.c.a)	Perdidas de carga x perdidas menores (m.c.a)	Perdidas de carga Total (m.c.a)	Altura (LINEA DE ENERGIA) (m.c.a)	Altura Piezometrica (m.c.a.)	Presión dinamica a Caudal Maximo sobre clave del	Piezometrica estatica	Presión estatica (m.c.a.)
	7	A360	19,132	219,19	217,59	218,49	0,05	0,17	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**43,0**	263,00	45,41
	7	A361	19,226	223,12	220,85	221,75	0,09	0,03	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**39,8**	263,00	42,15
	7	A362	19,248	224,34	222,14	223,04	0,02	0,06	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**38,5**	263,00	40,86
	7	A363	19,288	225,12	222,91	223,81	0,04	0,02	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**37,7**	263,00	40,09
	7	A364	19,400	225,84	223,54	224,44	0,11	0,01	0,11	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**37,1**	263,00	39,46
	7	A365	19,499	226,66	224,09	224,99	0,10	0,01	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**36,5**	263,00	38,91
	7	A366	19,600	226,97	224,40	225,30	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**36,2**	263,00	38,60
	7	A367	19,700	227,60	224,70	225,60	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**35,9**	263,00	38,30
	7	A368	19,800	227,67	225,00	225,90	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**35,6**	263,00	38,00
	7	A369	19,940	227,66	225,42	226,32	0,14	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**35,2**	263,00	37,58
	7	A370	20,000	227,91	225,69	226,59	0,06	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,9**	263,00	37,31
	7	A371	20,200	228,86	226,61	227,51	0,20	0,00	0,20	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,0**	263,00	36,39
	7	A372	20,242	229,45	226,83	227,73	0,04	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,8**	263,00	36,17
	7	A373	20,244	229,45	226,83	227,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,8**	263,00	36,17
LA MOJONERA	8	A374	20,246	229,45	226,83	227,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,8**	263,00	36,17
	8	A375	20,248	229,45	226,83	227,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,8**	263,00	36,17
	8	A376	20,250	229,45	226,83	227,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,8**	263,00	36,17
	8	A377	20,279	228,69	226,98	227,88	0,03	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,6**	263,00	36,03
	8	A378	20,340	219,17	216,63	217,53	0,06	-0,17	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**44,0**	263,00	46,38
	8	A379	20,387	215,67	212,17	213,07	0,05	-0,09	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**48,4**	263,00	50,83
	8	A380	20,426	215,60	211,53	212,43	0,04	-0,02	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**49,1**	263,00	51,47
	8	A381	20,462	220,50	218,14	219,04	0,04	0,18	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**42,5**	263,00	44,86
	8	A382	20,522	230,20	227,76	228,66	0,06	0,16	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**32,8**	263,00	35,25
	8	A383	20,700	229,72	228,29	229,19	0,18	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**32,3**	263,00	34,71
	8	A384	20,823	229,70	228,66	229,56	0,12	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**31,9**	263,00	34,34
	8	A385	20,900	230,09	227,15	228,05	0,08	-0,02	0,08	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**33,4**	263,00	35,85
	8	A386	21,027	226,76	224,68	225,58	0,13	-0,02	0,13	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**35,9**	263,00	38,32
	8	A387	21,069	225,25	223,16	224,06	0,04	-0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**37,4**	263,00	39,84
	8	A388	21,100	224,43	222,06	222,96	0,03	-0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**38,5**	263,00	40,94
	8	A389	21,186	221,30	219,00	219,90	0,09	-0,04	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**41,6**	263,00	44,00
	8	A390	21,200	220,86	218,37	219,27	0,01	-0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**42,2**	263,00	44,63
	8	A391	21,208	220,52	218,00	218,90	0,01	-0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**42,6**	263,00	45,00
	8	A392	21,258	217,49	215,08	215,98	0,05	-0,06	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**45,5**	263,00	47,92
	8	A393	21,336	214,61	212,71	213,61	0,08	-0,03	0,08	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**47,9**	263,00	50,29
	8	A394	21,381	212,29	209,41	210,31	0,05	-0,07	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**51,2**	263,00	53,59
	8	A395	21,474	217,77	215,61	216,51	0,09	0,07	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**45,0**	263,00	47,39
	8	A396	21,600	223,20	220,93	221,83	0,13	0,04	0,13	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**39,7**	263,00	42,07
	8	A397	21,698	227,48	225,06	225,96	0,10	0,04	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**35,5**	263,00	37,94
	8	A398	21,800	228,48	225,36	226,26	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**35,2**	263,00	37,64
	8	A399	21,900	227,81	225,66	226,56	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,9**	263,00	37,34
	8	A400	22,005	228,94	225,98	226,88	0,11	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**34,6**	263,00	37,02
	8	A401	22,038	231,21	229,08	229,98	0,03	0,09	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**31,5**	263,00	33,92
	8	A402	22,095	232,32	230,31	231,21	0,06	0,02	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**30,3**	263,00	32,69
	8	A403	22,096	231,93	229,66	230,56	0,00	-0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**30,9**	263,00	33,34
	8	A404	22,098	231,93	229,66	230,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**30,9**	263,00	33,34
VICAR 1	9	A405	22,100	231,93	229,66	230,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**30,9**	263,00	33,34
	9	A406	22,102	231,93	229,66	230,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**30,9**	263,00	33,34
	9	A407	22,104	231,93	229,66	230,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**30,9**	263,00	33,34
	9	A408	22,150	226,19	223,43	224,33	0,05	-0,14	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**37,2**	263,00	39,57
	9	A409	22,289	224,26	222,57	223,47	0,14	-0,01	0,14	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**38,0**	263,00	40,44
	9	A410	22,318	220,78	218,84	219,74	0,03	-0,13	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**41,8**	263,00	44,16
	9	A411	22,379	210,27	206,72	207,62	0,06	-0,20	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**53,9**	263,00	56,29
	9	A412	22,430	208,40	205,34	206,24	0,05	-0,03	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**55,3**	263,00	57,66
	9	A413	22,489	214,41	212,53	213,43	0,06	0,12	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**48,1**	263,00	50,48
CAMBIO DN900-700	10	A414	22,532	216,49	213,79	214,49	0,04	0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**47,0**	263,00	49,21
	10	A415	22,535	216,65	213,95	214,65	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**46,8**	263,00	49,05
	10	A416	22,536	216,65	213,95	214,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**46,8**	263,00	49,05
CRR SOL Y ARENA	11	A417	22,539	216,65	213,95	214,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**46,8**	263,00	49,05
	11	A418	22,540	216,65	213,95	214,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**46,8**	263,00	49,05
	11	A419	22,541	216,65	213,95	214,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**46,8**	263,00	49,05
CAMBIO DN700-400	12	A420	22,542	216,65	213,95	214,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**47,1**	263,00	49,05
	12	A421	22,584	217,86	215,60	216,00	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**45,5**	263,00	47,40
	12	A422	22,646	216,82	215,29	215,69	0,06	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**45,8**	263,00	47,71
	12	A423	22,666	214,92	212,73	213,13	0,02	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**48,4**	263,00	50,27
	12	A424	22,721	209,27	207,85	208,25	0,05	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**53,2**	263,00	55,15
	12	A425	22,786	205,16	203,78	204,18	0,07	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**57,3**	263,00	59,22
	12	A426	22,833	202,96	201,61	202,01	0,05	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**59,5**	263,00	61,39
	12	A427	22,866	201,66	199,53	199,93	0,03	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**61,6**	263,00	63,47
	12	A428	22,953	198,17	196,76	197,16	0,09	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**64,3**	263,00	66,24
	12	A429	22,985	198,10	196,25	196,65	0,03	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**64,8**	263,00	66,75
	12	A430	22,999	197,15	195,53	195,93	0,01	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**65,6**	263,00	67,47
	12	A431	23,011	195,82	194,52	194,92	0,01	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**66,6**	263,00	68,48
	12	A432	23,020	194,74	193,50	193,90	0,01	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**67,6**	263,00	69,50
	12	A433	23,046	191,76	190,20	190,60	0,03	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**70,9**	263,00	72,80
	12	A434	23,168	186,02	184,44	184,84	0,12	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**76,7**	263,00	78,56
	12	A435	23,187	185,41	184,04	184,44	0,02	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**77,1**	263,00	78,96
	12	A436	23,202	185,03	182,15	182,55	0,02	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**78,9**	263,00	80,85
	12	A437	23,273	185,58	184,27	184,67	0,07	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**76,8**	263,00	78,73
	12	A438	23,316	185,85	184,40	184,80	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**76,7**	263,00	78,60
	12	A439	23,398	188,31	186,94	187,34	0,08	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**74,2**	263,00	76,06
	12	A440	23,429	188,96	187,03	187,43	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**74,1**	263,00	75,97
	12	A441	23,432	188,81	187,00	187,40	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**74,1**	263,00	76,00
	12	A442	23,439	188,40	186,58	186,98	0,01	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**74,5**	263,00	76,43
	12	A443	23,447	187,01	185,68	186,08	0,01	-0,11	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**75,4**	263,00	77,32
	12	A444	23,474	182,54	180,56	180,96	0,03	-0,19	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**80,5**	263,00	82,44
	12	A445	23,519	179,33	177,79	178,19	0,04	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**83,3**	263,00	85,21
	12	A446	23,585	178,71	177,45	177,85	0,07	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**83,6**	263,00	85,55
	12	A447	23,608	178,50	176,61	177,01	0,02	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**84,5**	263,00	86,39
	12	A448	23,632	176,94	173,61	174,01	0,02	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**87,5**	263,00	89,40
	12	A449	23,714	185,50	183,85	184,25	0,08	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**77,3**	263,00	79,15
	12	A450	23,748	191,10	189,70	190,10	0,03	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**71,4**	263,00	73,30
	12	A451	23,794	198,02	197,10	197,50	0,05	0,16	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**64,0**	263,00	65,90
	12	A452	23,881	197,11	196,66	197,06	0,09	-0,01	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**64,4**	263,00	66,34
	12	A453	23,948	189,78	188,28	188,68	0,07	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**72,8**	263,00	74,72
	12	A454	23,995	186,38	185,15	185,55	0,05	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**75,9**	263,00	77,85
	12	A455	24,059	181,67	180,26	180,66	0,06	-0,08	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**80,8**	263,00	82,74
	12	A456	24,078	180,76	179,36	179,76	0,02	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**81,7**	263,00	83,64
	12	A457	24,123	179,34	178,19	178,59	0,05	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**82,9**	263,00	84,81
	12	A458	24,143	177,88	176,39	176,79	0,02	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**84,7**	263,00	86,61
	12	A459	24,195	175,87	174,50	174,90	0,05	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**86,6**	263,00	88,50
	12	A460	24,213	174,72	171,29	171,69	0,02	-0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**89,8**	263,00	91,71
	12	A461	24,239	173,19	171,37	171,77	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**89,7**	263,00	91,63
	12	A462	24,274	177,80	176,54	176,94	0,04	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**84,6**	263,00	86,46
	12	A463	24,313	181,90	180,58	180,98	0,04	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**80,5**	263,00	82,42
	12	A464	24,351	185,28	183,88	184,28	0,04	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**77,2**	263,00	79,12
	12	A465	24,393	188,99	187,96	188,36	0,04	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**73,1**	263,00	75,05
	12	A466	24,433	190,66	189,41	189,81	0,04	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**71,7**	263,00	73,59
	12	A467	24,480	191,86	190,31	190,71	0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**70,8**	263,00	72,69
	12	A468	24,573	196,78	195,15	195,55	0,09	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**66,0**	263,00	67,86
	12	A469	24,628	201,97	200,69	201,09	0,05	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**60,4**	263,00	62,31
	12	A470	24,673	202,89	201,67	202,07	0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**59,4**	263,00	61,33
	12	A471	24,706	200,11	198,66	199,06	0,03	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**62,4**	263,00	64,34
	12	A472	24,736	199,16	197,81	198,21	0,03	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**63,3**	263,00	65,19
	12	A473	24,799	198,51	197,24	197,64	0,06	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**63,9**	263,00	65,76
	12	A474	24,888	197,26	195,39	195,79	0,09	-0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**65,7**	263,00	67,61
	12	A475	24,944	198,82	196,84	197,24	0,06	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**64,3**	263,00	66,16
	12	A476	24,989	197,41	196,20	196,60	0,05	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**64,9**	263,00	66,80
	12	A477	25,087	192,24	190,98	191,38	0,10	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**70

CODIGO	ARQUETA	PK	Notas	Toma	Organismo Receptor	Caudal EQUIPADO (l/s)	Caudal EQUIPADO Previsto (l/s)	ESCENARIO 3 Caudal ESCENARIO (l/s)	Caudal ESCENARIO (m³/h)	Volumen ESCENARIO (m³/día)
1A	SAN RAFAEL	5+720	Existente	Ayto El Ejido	Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
1B			Existente	Sol Poniente	JCUAPA	347	347	0	0	0
2	PAMPANICO	7+400	Sin equipar		Ayto El Ejido	0	0	0	0	0
3A	BARRANCO LOS LOBOS	8+950	Prevista	Sol y Arena	JCUAPA	0	210	210	756	18144
4A	GADOR 1	10+610	En Estudio	Tierras de Almeria	JCUAPA	0	210	0	0	0
5A	ARQUETA DE ROTURA	13+685	Prevista	Palmerillas y otros	JCUAPA	0	65	1290	4644	111456
6	REDONDA	15+250	Sin equipar						0	0
7A	LA MOJONERA	20+250	No Equipada	Ayto La Mojonera	Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
7B			Existente	Algarrobo	JCUAPA	72	72	0	0	0
7C			Prevista	Casablanca	JCUAPA	0	15	0	0	0
7D			Prevista	San Jeronimo	JCUAPA	0	20	0	0	0
8A	VICAR 1	22+100	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
8B			Existente	H2O	JCUAPA	30	60	0	0	0
9A	CAÑUELO BALSAS	22+540	Existente	Sol y Arena	JCUAPA	333	250	0	0	0
9B	CAÑUELO	22+540	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	117	250	0	0	0
10A	RAMBLA PASTOR	26+910	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
10B			Existente	Sol y Arena	JCUAPA	35	58	0	0	0
11	VICAR 2	27+840	Sin toma						0	0
12A	MEMBRANA	32+650	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	70	0	0	0
13A	AGUADULCE	32+970	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	116	0	0	9

	Rango Lámina de Agua	Consigna Lámina de Agua
CABECERA	310-315	311
ROTURA	258-263	261,5

CABECERA	1310	1924	1500	5400	129609
ROTURA	935	1064	0	0	9

Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
Ayto Vicar	116	116	0	0	0
Ayto Roquetas	349	436	0	0	9
ABASTECIMIENTO	493	617	0	0	9
JCUAPA	818	1307	1500	5400	129600

ESCENARIO 3

Número de tramo	INICIO DE TRAMO	FIN DE TRAMO	311,00
1	Depósito Cabecera	Derivación San Rafael	292,76
2	Derivación San Rafael	Derivación Pampanico	289,90
3	Derivación Pampanico	Derivación Barranco Lobos	283,49
4	Derivación Barranco Lobos	Derivación Gádor 1	278,02
5	Derivación Gádor 1	Depósito Intermedio	267,24
6	Depósito Intermedio	Derivación La Redonda	261,50
7	Derivación La Redonda	Derivación La Mojonera	261,50
8	Derivación La Mojonera	Derivación Vícar 1	261,50
9	Derivación Vícar 1	Cambio DN900-700	261,50
10	Cambio DN900-700	Derivación CRR Sol y Arena	261,50
11	Derivación CRR Sol y Arena	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	261,50
12	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	Derivación Rambla Pastor	261,50
13	Derivación Rambla Pastor	Derivación Vícar 2	261,50
14	Derivación Vícar 2	Depósito Membrana	261,50
15	Depósito Membrana	Toma Aguaducle	261,50
16	Derivación CRR Sol y Arena	BALSAS	261,50
D1	DEPOSITO CABECERA	SALIDA DEP 1	315,00

Rugosidad absoluta del acero 0,1 mm.
H hasta clave del tubo 1 m
K por Km estimada 1

	Caudales	Diámetros	Velocidad	Término de la velocidad (v2/2g)	"Landa" de Darcy	Pérdidas por Km
	m3/sg	m	m/s	mca		mca
	1,500	1,1	1,579	0,1270	0,012908	1,49
	1,500	1,1	1,579	0,1270	0,012908	1,49
	1,500	0,9	2,358	0,2834	0,013092	4,12
	1,290	0,9	2,028	0,2096	0,013203	3,07
	1,290	0,9	2,028	0,2096	0,013203	3,07
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
	0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
	0,000	0,5	0,000	0,0000	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

Calculo del factor de friccion ε	v	Re	f
mm	m2/sg		
0,1	0,0000011	1578501	0,012908
0,1	0,0000011	1578501	0,012908
0,1	0,0000011	1929279	0,013092
0,1	0,0000011	1659198	0,013203
0,1	0,0000011	1659198	0,013203
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	0	#¡DIV/0!

Formula de Darcy $$H_L = f \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Formula de Swamee y Jain, que aproxima la de Colecbrook

$$f = \frac{0.25}{\left[\log_{10}\left(\frac{\varepsilon}{3.7d} + \frac{5.74}{\mathrm{Re}^{0.9}}\right)\right]^2}$$

Tramo	PUNTO	Distancia al origen (km.)	Cota del terreno (m.)	Cota rasante del tubo (m.)	Cota clave del tubo (m.)	Longitud (km)	pte tubo	K	Perdidas de carga x tuberia (m.c.a)	Perdidas de carga x perdidas menores (m.c.a)	Perdidas de carga Total (m.c.a)	Altura (LINEA DE ENERGIA) (m.c.a)	Altura Piezometrica (m.c.a.)	Presión dinamica a Caudal Maximo sobre clave del	Piezometrica estatica	Presión estatica (m.c.a.)
12	A479	25,167	187,13	185,76	186,16	0,05	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**75,3**	263,00	77,24
12	A480	25,195	185,68	183,56	183,96	0,03	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**77,5**	263,00	79,44
12	A481	25,214	184,63	183,47	183,87	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**77,6**	263,00	79,53
12	A482	25,259	180,78	179,38	179,78	0,05	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**81,7**	263,00	83,62
12	A483	25,299	178,16	176,88	177,28	0,04	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**84,2**	263,00	86,12
12	A484	25,343	174,95	173,53	173,93	0,04	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**87,6**	263,00	89,47
12	A485	25,384	173,01	171,69	172,09	0,04	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**89,4**	263,00	91,31
12	A486	25,421	171,28	170,16	170,56	0,04	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**90,9**	263,00	92,84
12	A487	25,449	169,48	168,00	168,40	0,03	-0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**93,1**	263,00	95,00
12	A488	25,513	165,73	164,55	164,95	0,06	-0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**96,5**	263,00	98,45
12	A489	25,541	163,69	162,13	162,53	0,03	-0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**99,0**	263,00	100,88
12	A490	25,584	162,11	160,67	161,07	0,04	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**100,4**	263,00	102,33
12	A491	25,703	161,94	160,08	160,48	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**101,0**	263,00	102,92
12	A492	25,732	163,02	161,61	162,01	0,03	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**99,5**	263,00	101,39
12	A493	25,764	164,57	163,04	163,44	0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**98,1**	263,00	99,96
12	A494	25,794	167,05	165,42	165,82	0,03	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**95,7**	263,00	97,58
12	A495	25,832	171,16	169,90	170,30	0,04	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**91,2**	263,00	93,10
12	A496	25,904	177,74	175,98	176,38	0,07	0,08	0,25	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**85,1**	263,00	87,02
12	A497	25,919	178,43	176,43	176,83	0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**84,7**	263,00	86,57
12	A498	26,015	176,74	175,41	175,81	0,10	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**85,7**	263,00	87,59
12	A499	26,200	176,18	174,49	174,89	0,18	-0,01	0,25	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**86,6**	263,00	88,51
12	A500	26,352	174,79	173,73	174,13	0,15	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**87,4**	263,00	89,27
12	A501	26,444	162,78	161,76	162,16	0,09	-0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**99,3**	263,00	101,24
12	A502	26,529	149,15	147,65	148,05	0,09	-0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**113,5**	263,00	115,36
12	A503	26,619	138,70	137,17	137,57	0,09	-0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**123,9**	263,00	125,83
12	A504	26,684	134,78	133,24	133,64	0,07	-0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**127,9**	263,00	129,77
12	A505	26,701	134,38	132,57	132,97	0,02	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**128,5**	263,00	130,43
12	A506	26,745	133,63	132,35	132,75	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**128,7**	263,00	130,65
12	A507	26,800	131,70	130,40	130,80	0,05	-0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**130,7**	263,00	132,60
12	A508	26,870	129,26	128,01	128,41	0,07	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**133,1**	263,00	134,99
RAMBLA PASTOR 13	A509	26,903	126,72	124,61	125,01	0,03	-0,10	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**136,5**	263,00	138,39
13	A510	26,975	128,94	127,36	127,76	0,07	0,04	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**133,7**	263,00	135,64
13	A511	26,996	130,19	128,73	129,13	0,02	0,07	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**132,4**	263,00	134,27
13	A512	27,030	130,20	128,83	129,23	0,03	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**132,3**	263,00	134,17
13	A513	27,072	126,73	125,19	125,59	0,04	-0,09	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**135,9**	263,00	137,81
13	A514	27,143	125,12	123,81	124,21	0,07	-0,02	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**137,3**	263,00	139,19
13	A515	27,162	124,86	123,11	123,51	0,02	-0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**138,0**	263,00	139,89
13	A516	27,202	124,57	123,09	123,49	0,04	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**138,0**	263,00	139,91
13	A517	27,229	124,95	123,48	123,88	0,03	0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**137,6**	263,00	139,52
13	A518	27,243	125,44	124,14	124,54	0,01	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**137,0**	263,00	138,86
13	A519	27,386	126,51	124,57	124,97	0,14	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**136,5**	263,00	138,43
13	A520	27,446	125,42	124,27	124,67	0,06	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**136,8**	263,00	138,73
13	A521	27,495	123,54	122,15	122,55	0,05	-0,04	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**139,0**	263,00	140,85
13	A522	27,556	123,23	121,85	122,25	0,06	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**139,3**	263,00	141,16
13	A523	27,606	123,37	121,99	122,39	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**139,1**	263,00	141,01
13	A524	27,620	123,61	122,26	122,66	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**138,8**	263,00	140,74
13	A525	27,666	124,16	122,41	122,81	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**138,7**	263,00	140,59
13	A526	27,696	122,70	121,47	121,87	0,03	-0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**139,6**	263,00	141,53
13	A527	27,741	120,36	119,05	119,45	0,04	-0,05	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**142,1**	263,00	143,95
13	A528	27,806	117,94	116,49	116,89	0,07	-0,04	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**144,6**	263,00	146,51
13	A529	27,846	117,56	115,60	116,00	0,04	-0,02	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**145,5**	263,00	147,40
13	A530	27,848	117,56	115,60	116,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**145,5**	263,00	147,40
VICAR 2 14	A531	27,850	117,56	115,60	116,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**145,5**	263,00	147,40
14	A532	27,852	117,56	115,60	116,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**145,5**	263,00	147,40
14	A533	27,854	117,56	115,60	116,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**145,5**	263,00	147,40
14	A534	27,926	119,84	118,30	118,70	0,07	0,04	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**142,8**	263,00	144,70
14	A535	27,959	121,87	120,16	120,56	0,03	0,06	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**140,9**	263,00	142,84
14	A536	27,984	124,24	122,77	123,17	0,03	0,10	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**138,3**	263,00	140,23
14	A537	28,066	123,59	122,36	122,76	0,08	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**138,7**	263,00	140,64
14	A538	28,116	122,41	121,21	121,61	0,05	-0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**139,9**	263,00	141,79
14	A539	28,146	121,61	120,39	120,79	0,03	-0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**140,7**	263,00	142,61
14	A540	28,171	120,78	119,49	119,89	0,02	-0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**141,6**	263,00	143,51
14	A541	28,199	120,15	118,80	119,20	0,03	-0,02	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**142,3**	263,00	144,20
14	A542	28,316	119,48	118,21	118,61	0,12	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**142,9**	263,00	144,79
14	A543	28,369	117,01	116,03	116,43	0,05	-0,04	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**145,1**	263,00	146,97
14	A544	28,423	110,37	109,46	109,86	0,05	-0,12	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**151,6**	263,00	153,54
14	A545	28,456	105,67	104,61	105,01	0,03	-0,15	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**156,5**	263,00	158,39
14	A546	28,487	102,37	100,92	101,32	0,03	-0,12	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**160,2**	263,00	162,08
14	A547	28,528	100,49	98,88	99,28	0,04	-0,05	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**162,2**	263,00	164,12
14	A548	28,544	100,56	98,61	99,01	0,02	-0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**162,5**	263,00	164,39
14	A549	28,569	101,86	100,43	100,83	0,02	0,07	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**160,7**	263,00	162,57
14	A550	28,591	102,68	101,12	101,52	0,02	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**160,0**	263,00	161,88
14	A551	28,627	104,86	103,26	103,66	0,04	0,06	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**157,8**	263,00	159,74
14	A552	28,656	106,97	105,52	105,92	0,03	0,08	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**155,6**	263,00	157,48
14	A553	28,687	108,26	106,84	107,24	0,03	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**154,3**	263,00	156,16
14	A554	28,724	110,00	108,10	108,50	0,04	0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**153,0**	263,00	154,90
14	A555	28,767	114,06	112,28	112,68	0,04	0,10	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**148,8**	263,00	150,72
14	A556	28,807	118,94	117,12	117,52	0,04	0,12	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**144,0**	263,00	145,88
14	A557	28,857	125,32	123,49	123,89	0,05	0,13	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**137,6**	263,00	139,51
14	A558	28,910	132,19	131,08	131,48	0,05	0,14	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**130,0**	263,00	131,92
14	A559	28,982	133,16	131,29	131,69	0,07	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**129,8**	263,00	131,71
14	A560	29,022	132,08	131,09	131,49	0,04	-0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**130,0**	263,00	131,91
14	A561	29,054	129,88	128,97	129,37	0,03	-0,07	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**132,1**	263,00	134,03
14	A562	29,117	123,70	122,48	122,88	0,06	-0,10	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**138,6**	263,00	140,52
14	A563	29,153	121,47	120,22	120,62	0,04	-0,06	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**140,9**	263,00	142,79
14	A564	29,169	121,13	119,81	120,21	0,02	-0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**141,3**	263,00	143,19
14	A565	29,231	121,79	120,26	120,66	0,06	0,01	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**140,8**	263,00	142,74
14	A566	29,245	122,60	121,05	121,45	0,01	0,06	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**140,1**	263,00	141,95
14	A567	29,296	123,19	121,20	121,60	0,05	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**139,9**	263,00	141,80
14	A568	29,400	121,57	120,68	121,08	0,10	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**140,4**	263,00	142,32
14	A569	29,421	119,13	118,07	118,47	0,02	-0,12	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**143,0**	263,00	144,93
14	A570	29,460	116,01	114,48	114,88	0,04	-0,09	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**146,6**	263,00	148,52
14	A571	29,628	116,43	114,98	115,38	0,17	0,00	0,17	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**146,1**	263,00	148,02
14	A572	29,702	118,30	116,86	117,26	0,07	0,03	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**144,2**	263,00	146,14
14	A573	29,814	118,72	117,26	117,66	0,11	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**143,8**	263,00	145,74
14	A574	29,896	120,69	119,41	119,81	0,08	0,03	0,08	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**141,7**	263,00	143,59
14	A575	29,997	122,14	120,40	120,80	0,10	0,01	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**140,7**	263,00	142,60
14	A576	30,078	122,64	120,64	121,04	0,08	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**140,5**	263,00	142,36
14	A577	30,109	122,06	120,45	120,85	0,03	-0,01	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**140,7**	263,00	142,55
14	A578	30,148	121,45	119,90	120,30	0,04	-0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**141,2**	263,00	143,10
14	A579	30,172	120,48	118,64	119,04	0,02	-0,05	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**142,5**	263,00	144,36
14	A580	30,182	118,79	116,34	116,74	0,01	-0,23	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**144,8**	263,00	146,66
14	A581	30,223	117,19	116,13	116,53	0,04	-0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**145,0**	263,00	146,87
14	A582	30,248	111,32	109,43	109,83	0,03	-0,27	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**151,7**	263,00	153,57
14	A583	30,313	107,06	105,22	105,62	0,06	-0,06	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**155,9**	263,00	157,78
14	A584	30,371	106,94	104,21	104,61	0,06	-0,02	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**156,9**	263,00	158,79
14	A585	30,381	102,15	100,19	100,59	0,01	-0,40	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**160,9**	263,00	162,82
14	A586	30,470	103,53	100,45	100,85	0,09	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**160,6**	263,00	162,55
14	A587	30,499	104,55	102,69	103,09	0,03	0,08	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**158,4**	263,00	160,31
14	A588	30,522	106,93	105,09	105,49	0,02	0,10	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**156,0**	263,00	157,91
14	A589	30,536	108,46	106,88	107,28	0,01	0,13	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**154,2**	263,00	156,12
14	A590	30,559	110,56	107,75	108,15	0,02	0,04	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**153,3**	263,00	155,25
14	A591	30,570	114,07	112,34	112,74	0,01	0,42	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**148,8**	263,00	150,66
14	A592	30,601	115,28	113,51	113,91	0,03	0,04	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**147,6**	263,00	149,50
14	A593	30,667	118,67	116,91	117,31	0,07	0,05	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**144,2**	263,00	146,09
14	A594	30,739	122,42	120,28	120,68	0,07	0,05	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**140,8**	263,00	142,72
14	A595	30,838	134,59	132,96	133,36	0,10	0,13	0,10	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**128,1**	263,00	130,04
14	A596	30,859	136,25	134,45	134,85	0,02	0,07	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**126,6**	263,00	128,55
14	A597	30,890	135,33	133,57	133,97	0,03	-0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**127,5**	263,00	129,43

CODIGO	ARQUETA	PK	Notas	Toma	Organismo Receptor	Caudal EQUIPADO (l/s)	Caudal EQUIPADO Previsto (l/s)	ESCENARIO 3 Caudal ESCENARIO (l/s)	ESCENARIO 3 Caudal ESCENARIO (m³/h)	ESCENARIO 3 Volumen ESCENARIO (m³/día)
1A	SAN RAFAEL	5+720	Existente	Ayto El Ejido	Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
1B			Existente	Sol Poniente	JCUAPA	347	347	0	0	0
2	PAMPANICO	7+400	Sin equipar		Ayto El Ejido	0	0	0	0	0
3A	BARRANCO LOS LOBOS	8+950	Prevista	Sol y Arena	JCUAPA	0	210	210	756	18144
4A	GADOR 1	10+610	En Estudio	Tierras de Almeria	JCUAPA	0	210	0	0	0
5A	ARQUETA DE ROTURA	13+685	Prevista	Palmerillas y otros	JCUAPA	0	65	1290	4644	111456
6	REDONDA	15+250	Sin equipar						0	0
7A	LA MOJONERA	20+250	No Equipada	Ayto La Mojonera	Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
7B			Existente	Algarrobo	JCUAPA	72	72	0	0	0
7C			Prevista	Casablanca	JCUAPA	0	15	0	0	0
7D			Prevista	San Jeronimo	JCUAPA	0	20	0	0	0
8A	VICAR 1	22+100	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
8B			Existente	H2O	JCUAPA	30	60	0	0	0
9A	CAÑUELO BALSAS	22+540	Existente	Sol y Arena	JCUAPA	333	250	0	0	0
9B	CAÑUELO	22+540	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	117	250	0	0	0
10A	RAMBLA PASTOR	26+910	Existente	Ayto Vicar	Ayto Vicar	58	58	0	0	0
10B			Existente	Sol y Arena	JCUAPA	35	58	0	0	0
11	VICAR 2	27+840	Sin toma						0	0
12A	MEMBRANA	32+650	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	70	0	0	0
13A	AGUADULCE	32+970	Existente	Ayto Roquetas	Ayto Roquetas	116	116	0	0	9

	Rango Lámina de Agua	Consigna Lámina de Agua
CABECERA	310-315	311
ROTURA	258-263	261,5

CABECERA	1310	1924	1500	5400	129609
ROTURA	935	1064	0	0	9
Ayto El Ejido	28	28	0	0	0
Ayto La Mojonera	0	37	0	0	0
Ayto Vicar	116	116	0	0	0
Ayto Roquetas	349	436	0	0	9
ABASTECIMIENTO	493	617	0	0	9
JCUAPA	818	1307	1500	5400	129600

ESCENARIO 3

Número de tramo	INICIO DE TRAMO	FIN DE TRAMO	311,00
1	Depósito Cabecera	Derivación San Rafael	292,76
2	Derivación San Rafael	Derivación Pampanico	289,90
3	Derivación Pampanico	Derivación Barranco Lobos	283,49
4	Derivación Barranco Lobos	Derivación Gádor 1	278,02
5	Derivación Gádor 1	Depósito Intermedio	267,24
6	Depósito Intermedio	Derivación La Redonda	261,50
7	Derivación La Redonda	Derivación La Mojonera	261,50
8	Derivación La Mojonera	Derivación Vícar 1	261,50
9	Derivación Vícar 1	Cambio DN900-700	261,50
10	Cambio DN900-700	Derivación CRR Sol y Arena	261,50
11	Derivación CRR Sol y Arena	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	261,50
12	Deriv CRR -Cambio DN 700-400	Derivación Rambla Pastor	261,50
13	Derivación Rambla Pastor	Derivación Vícar 2	261,50
14	Derivación Vícar 2	Depósito Membrana	261,50
15	Depósito Membrana	Toma Aguaducle	261,50
16	Derivación CRR Sol y Arena	BALSAS	261,50
D1	DEPOSITO CABECERA	SALIDA DEP 1	315,00

Rugosidad absoluta del acero 0,1 mm.
H hasta clave del tubo 1 m
K por Km estimada 1

Caudales	Diámetros	Velocidad	Término de la velocidad (v2/2g)	"Landa" de Darcy	Pérdidas por Km
m3/sg	m	m/s	mca		mca
1,500	1,1	1,579	0,1270	0,012908	1,49
1,500	1,1	1,579	0,1270	0,012908	1,49
1,500	0,9	2,358	0,2834	0,013092	4,12
1,290	0,9	2,028	0,2096	0,013203	3,07
1,290	0,9	2,028	0,2096	0,013203	3,07
0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
0,000	0,9	0,000	0,0000	0,192618	0,00
0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
0,000	0,7	0,000	0,0000	0,163281	0,00
0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
0,000	0,4	0,001	0,0000	0,117999	0,00
0,000	0,5	0,000	0,0000	#¡DIV/0!	#¡DIV/0!

Calculo del factor de friccion

ε	v	Re	f
mm	m2/sg		
0,1	0,0000011	1578501	0,012908
0,1	0,0000011	1578501	0,012908
0,1	0,0000011	1929279	0,013092
0,1	0,0000011	1659198	0,013203
0,1	0,0000011	1659198	0,013203
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	129	0,192618
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	165	0,163281
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	289	0,117999
0,1	0,0000011	0	#¡DIV/0!

Formula de Darcy $$H_L = f \cdot \frac{L}{d} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Formula de Swamee y Jain, que aproxima la de Colecbrook

$$f = \frac{0.25}{\left[\log_{10}\left(\frac{\varepsilon}{3.7d} + \frac{5.74}{\mathrm{Re}^{0.9}}\right)\right]^2}$$

Tramo	PUNTO	Distancia al origen (km.)	Cota del terreno (m.)	Cota rasante del tubo (m.)	Cota clave del tubo (m.)	Longitud (km)	pte tubo	K	Perdidas de carga x tubería (m.c.a)	Perdidas de carga x perdidas menores (m.c.a)	Perdidas de carga Total (m.c.a)	Altura (LINEA DE ENERGIA) (m.c.a)	Altura Piezometrica (m.c.a.)	Presión dinamica a Caudal Maximo sobre clave del	Piezometrica estatica	Presión estatica (m.c.a.)
14	A598	30,948	134,88	133,08	133,48	0,06	-0,01	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**128,0**	263,00	129,92
14	A599	31,014	137,46	135,43	135,83	0,07	0,04	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**125,7**	263,00	127,57
14	A600	31,040	138,96	137,20	137,60	0,03	0,07	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**123,9**	263,00	125,80
14	A601	31,060	141,35	139,40	139,80	0,02	0,11	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**121,7**	263,00	123,61
14	A602	31,100	147,28	145,34	145,74	0,04	0,15	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**115,8**	263,00	117,66
14	A603	31,181	160,01	158,61	159,01	0,08	0,16	0,08	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**102,5**	263,00	104,39
14	A604	31,216	160,88	158,90	159,30	0,04	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**102,2**	263,00	104,10
14	A605	31,230	159,86	156,73	157,13	0,01	-0,15	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**104,4**	263,00	106,27
14	A606	31,267	157,40	155,80	156,20	0,04	-0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**105,3**	263,00	107,20
14	A607	31,353	153,44	151,58	151,98	0,09	-0,05	0,09	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**109,5**	263,00	111,42
14	A608	31,423	153,69	151,92	152,32	0,07	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**109,2**	263,00	111,08
14	A609	31,499	155,31	153,62	154,02	0,08	0,02	0,08	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**107,5**	263,00	109,38
14	A610	31,542	156,46	154,77	155,17	0,04	0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**106,3**	263,00	108,24
14	A611	31,613	154,94	153,37	153,77	0,07	-0,02	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**107,7**	263,00	109,63
14	A612	31,658	153,33	152,02	152,42	0,05	-0,03	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**109,1**	263,00	110,98
14	A613	31,694	146,92	145,14	145,54	0,04	-0,19	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**116,0**	263,00	117,86
14	A614	31,738	141,55	139,28	139,68	0,04	-0,13	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**121,8**	263,00	123,73
14	A615	31,758	138,89	137,33	137,73	0,02	-0,10	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**123,8**	263,00	125,67
14	A616	31,776	136,55	134,89	135,29	0,02	-0,14	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**126,2**	263,00	128,11
14	A617	31,800	134,57	132,91	133,31	0,02	-0,08	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**128,2**	263,00	130,09
14	A618	31,808	133,94	132,21	132,61	0,01	-0,09	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**128,9**	263,00	130,79
14	A619	31,851	131,35	129,67	130,07	0,04	-0,06	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**131,4**	263,00	133,33
14	A620	31,882	129,10	127,43	127,83	0,03	-0,07	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**133,7**	263,00	135,58
14	A621	31,900	127,52	125,83	126,23	0,02	-0,09	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**135,3**	263,00	137,17
14	A622	31,908	126,78	125,07	125,47	0,01	-0,10	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**136,0**	263,00	137,93
14	A623	31,931	125,11	122,30	122,70	0,02	-0,12	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**138,8**	263,00	140,70
14	A624	31,947	123,61	122,21	122,61	0,02	-0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**138,9**	263,00	140,79
14	A625	31,974	121,42	119,48	119,88	0,03	-0,10	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**141,6**	263,00	143,52
14	A626	32,000	119,79	118,09	118,49	0,03	-0,05	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**143,0**	263,00	144,91
14	A627	32,009	119,34	117,62	118,02	0,01	-0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**143,5**	263,00	145,38
14	A628	32,038	106,29	103,72	104,12	0,03	-0,48	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**157,4**	263,00	159,28
14	A629	32,100	102,29	100,42	100,82	0,06	-0,05	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**160,7**	263,00	162,58
14	A630	32,108	101,66	100,02	100,42	0,01	-0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**161,1**	263,00	162,98
14	A631	32,177	98,19	96,57	96,97	0,07	-0,05	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**164,5**	263,00	166,43
14	A632	32,200	96,28	94,63	95,03	0,02	-0,08	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**166,5**	263,00	168,38
14	A633	32,266	92,73	89,12	89,52	0,07	-0,08	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**172,0**	263,00	173,88
14	A634	32,296	95,98	92,17	92,57	0,03	0,10	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**168,9**	263,00	170,83
14	A635	32,322	100,10	98,29	98,69	0,03	0,24	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**162,8**	263,00	164,71
14	A636	32,366	106,81	105,40	105,80	0,04	0,16	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**155,7**	263,00	157,60
14	A637	32,414	106,40	104,78	105,18	0,05	-0,01	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**156,3**	263,00	158,22
14	A638	32,442	105,16	103,46	103,86	0,03	-0,05	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**157,6**	263,00	159,54
14	A639	32,486	103,92	102,34	102,74	0,04	-0,03	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**158,8**	263,00	160,66
14	A640	32,525	100,18	98,45	98,85	0,04	-0,10	0,04	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**162,7**	263,00	164,55
14	A641	32,588	98,37	95,98	96,38	0,06	-0,04	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**165,1**	263,00	167,02
14	A642	32,646	96,91	95,09	95,49	0,06	-0,02	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**166,0**	263,00	167,91
14	A643	32,648	96,91	95,09	95,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**166,0**	263,00	167,91
DEP. MEMBRANA	15	A644	32,650	96,91	95,09	95,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**166,0**	263,00	167,91
15	A645	32,652	96,91	95,09	95,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**166,0**	263,00	167,91
15	A646	32,654	96,91	95,09	95,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**166,0**	263,00	167,91
15	A647	32,700	95,97	94,07	94,47	0,05	-0,02	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**167,0**	263,00	168,93
15	A648	32,775	97,92	95,40	95,80	0,07	0,02	0,07	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**165,7**	263,00	167,60
15	A649	32,789	98,58	96,42	96,82	0,01	0,07	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**164,7**	263,00	166,58
15	A650	32,793	98,68	96,45	96,85	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**164,7**	263,00	166,55
15	A651	32,796	98,69	96,25	96,65	0,00	-0,07	0,00	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**164,8**	263,00	166,75
15	A652	32,810	95,88	94,12	94,52	0,01	-0,15	0,01	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**167,0**	263,00	168,89
15	A653	32,873	91,66	90,12	90,52	0,06	-0,06	0,06	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**171,0**	263,00	172,88
15	A654	32,899	88,76	86,60	87,00	0,03	-0,14	0,03	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**174,5**	263,00	176,40
15	A655	32,944	84,73	83,01	83,41	0,05	-0,08	0,05	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**178,1**	263,00	179,99
15	A656	32,962	83,52	80,71	81,11	0,02	-0,13	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**180,4**	263,00	182,29
15	A657	32,979	83,26	80,65	81,05	0,02	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	261,50	261,50	**180,5**	263,00	182,35

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERIA)

ANEJO Nº 4

DISEÑO DE LA CONDUCCIÓN

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERIA)

ANEJO Nº 4

DISEÑO DE LA CONDUCCIÓN

Pág.

ANEJO

1. INTRODUCCIÓN 4

2. CÁLCULO MECÁNICO DE LA TUBERÍA ENTERRADA DE FUNDICIÓN 4

3. COMPROBACIÓN DE REFUERZOS 6

3.1. OBJETO DEL DISEÑO DE REFUERZOS 6

3.2. METODOLOGÍA USADA 7

3.2.1. Refuerzo de collarín o babero 8

1. INTRODUCCIÓN

Se tratará en éste apéndice la justificación de:

- Cálculo mecánico de la tubería de fundición
- Refuerzo en derivaciones

2. CÁLCULO MECÁNICO DE LA TUBERÍA ENTERRADA DE FUNDICIÓN

Se basa en la comprobación por deformación máxima vertical de la tubería. Como deformaciones máximas admisibles se toman las indicadas en la tabla correspondiente de la norma UNE-EN 545:2011.

Esta comprobación de la deformación máxima producida por flexión transversal en los tubos enterrados, se realiza de acuerdo con la metodología indicada en el Anexo F informativo de la norma UNE-EN 545:2011, según el cual los valores de la deformación diametral admisible que figuran en la mencionada tabla garantizan que el revestimiento interior de mortero de cemento no sufra daños y que la tensión en el tubo no supere su valor admisible.

En el citado Anexo F de la norma UNE-EN 545:2011 se propone calcular las deformaciones producidas en el tubo por las cargas externas mediante la fórmula de Spangler de la siguiente manera (todos los valores orientativos indicados en el presente apartado son los previstos en la norma UNE-EN 545:2011):

$$\delta = \frac{100Ka(We+Wt)}{8Sc+(0{,}061E')}$$

Donde:

δ deformación vertical del tubo debida a las cargas externas, en %

Ka factor de apoyo en función del ángulo de apoyo 2α

We Carga debida al peso de las tierras, en kN/m2

$$We = \gamma \cdot H$$

γ peso específico del relleno, en kN/m3

H altura, en m, de tierras sobre la clave del tubo

Wt carga debida al tráfico, en kN/m3

$$Wt = 40\cdot(1-2\cdot10^{-4}DN)\frac{\beta}{H}$$

β coeficiente de carga de tráfico.

DN diámetro nominal del tubo, en mm

Sc rigidez diametral del tubo, en kN/m^2

E´ módulo de reacción del suelo, en kN/m^2

La situación más desfavorable se dará en la tubería de Ø500 C-30

Los datos de partida son:

- Tubería Ø400 C-30
- Cota roja mínima y máxima de rasante de tubería: 1,0 y 3,5m respectivamente
- Relleno alrededor de la tubería con cama de arena a 90º y relleno seleccionado y ordinario de la propia excavación
- Condiciones pésimas de mala compactación
- Cargas de tráfico intenso

En el caso de recubrimiento mínimo cumple:

CALCULO MECÁNICO DE TUBERÍAS ENTERRADAS DE FUNDICION			
EN 545:2010			
DATOS			
DN	400	mm	
Clase	C-30		
2α	90	º	Ángulo de apoyo
H	1,00	m	Altura de tierras sobre clave del tubo
γ	20	kN/m^3	Peso específico del relleno
Trafico	tráfico intenso		
Terreno	Compactación mala		
COMPROBACIÓN			
Ka	0,096		Factor de apoyo
We	20,00	kN/m^2	Carga debida al peso de las tierras
β	2,00		Coeficiente de carga de tráfico
Wt	73,60	kN/m^2	Carga debida al tráfico
We+Wt	93,60	kN/m^2	Cargas totales
Sc	34	kN/m^2	Rigidez diametral del tubo
E´	1.000	kN/m^2	Módulo de reacción del suelo
δ	2,70	%	Deformación vertical del tubo
$\delta_{máx}$	3,20	%	Deformación vertical máxima del tubo
	CUMPLE		

$$\delta = \frac{100 \cdot K_a \cdot (W_e + W_t)}{8 \cdot S_c + 0{,}061 \cdot E'}$$

$$W_e = \gamma \cdot H$$

$$W_t = 40 \cdot \left(1 - 2 \cdot 10^{-4} \cdot DN\right) \frac{\beta}{H}$$

Para profundidad máxima sigue cumpliendo:

CALCULO MECÁNICO DE TUBERÍAS ENTERRADAS DE FUNDICION			
EN 545:2010			
DATOS			
DN	400	mm	
Clase	C-30		
2α	90	º	Ángulo de apoyo
H	3,50	m	Altura de tierras sobre clave del tubo
γ	20	kN/m³	Peso específico del relleno
Trafico	tráfico intenso		
Terreno	Compactación mala		
COMPROBACIÓN			
Ka	0,096		Factor de apoyo
We	70,00	kN/m²	Carga debida al peso de las tierras
β	2,00		Coeficiente de carga de tráfico
Wt	21,03	kN/m²	Carga debida al tráfico
We+Wt	91,03	kN/m²	Cargas totales
Sc	34	kN/m²	Rigidez diametral del tubo
E´	1.000	kN/m²	Módulo de reacción del suelo
δ	2,62	%	Deformación vertical del tubo
$\delta_{máx}$	3,20	%	Deformación vertical máxima del tubo
	CUMPLE		

$$\delta = \frac{100 \cdot K_a \cdot (W_e + W_t)}{8 \cdot S_c + 0{,}061 \cdot E'}$$

$$W_e = \gamma \cdot H$$

$$W_t = 40 \cdot \left(1 - 2 \cdot 10^{-4} \cdot DN\right) \frac{\beta}{H}$$

3. COMPROBACIÓN DE REFUERZOS

Se realiza el diseño de refuerzo en derivación de la tubería DN900

3.1. OBJETO DEL DISEÑO DE REFUERZOS

Una tubería se diseña para que haya un equilibrio a presiones internas en todo su contorno, ya que las fuerzas hidrostáticas sobre el tubo se compensan formando un anillo (teoría de los tubos delgados, donde la presión interna se trasforma en una tracción en las paredes del tubo de valor:

$$\sigma = \frac{MPD \times OD}{2 \times e}$$

Siendo:

- MPD Presión máxima de diseño, en N/mm2.
- E espesor del acero de la pared del tubo, en mm
- OD diámetro exterior del tubo en, mm
- σ Tensión a tracción en la pared del tubo en N/mm2.

Cuando este anillo no es completo, y hay una zona donde “no hay tubo”, este equilibrio no es posible y se produce una redistribución de tensiones alrededor de la discontinuidad, para compensar la parte no existente de tubería, incrementándose el valor de las tensiones para volver al equilibrio. Este

fenómeno hay que estudiarlo, pues si la tubería no fuese sobrada de espesor podría superar las tensiones admisibles y por tanto necesitaría refuerzos.

Este es el caso de las derivaciones, donde se le provoca una discontinuidad estructural a la tubería con el fin de añadir un nuevo elemento, por lo que la zona puede ser necesario reforzarla.

3.2. METODOLOGÍA USADA

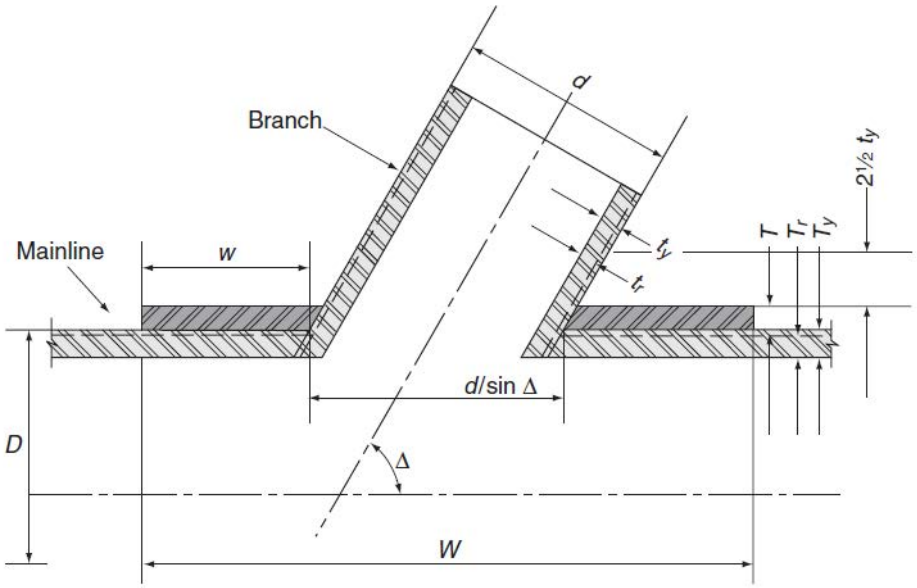
Para el diseño de estos elementos vamos a tomar como referencia el capítulo 13 de la M11 ("Steel Pipe- A guide for design and installacion") publicada por la AWWA, normativa americana muy utilizada en tuberías de acero.

Utiliza un método simplificado del estudio del fenómeno de redistribución de tensiones, la ventaja de este método radica que aparte de realizar comprobaciones te indica el tipo de refuerzo a utilizar y la forma del mismo, basado en experiencias con éxito de muchos años y adaptados a tuberías de acero.

En el apartado de refuerzos de elementos se definen 2 parámetros que nos servirán para discernir el tipo de refuerzo a ejecutar si fuese necesario:

- PDV: Relación entre presión y diámetros principal y de la derivación
- d/D: Relación entre diámetros.

Posteriormente se estudiará si la sección existente es suficiente para cada caso y en caso de no serlo se diseñara el refuerzo necesario. Para el tipo "Collarín", "Babero" o "Alas de monja":



D = mainline pipe outside diameter (in.)
T_y = mainline cylinder thickness (in.)
T_r = required mainline cylinder thickness (in.)
d = branch pipe outside diameter (in.)
t_y = branch cylinder thickness (in.)
t_r = required branch cylinder thickness (in.)
Δ = branch deflection angle (degrees)
T = wrapper thickness (in.)
W = overall wrapper width (in.)
w = wrapper edge width (in.)

NOTE: Figure does not show the location of necessary welds.

Figure 13-3 Reinforcement of openings in welded steel pipe

Table 13-2 Recommended reinforcement type*

PDV	d/D	*M* Factor	Reinforcement Type
>6,000	all	—	Crotch Plate
4,000–6,000	>0.7	0.00025 PDV	Wrapper
<4,000	>0.7	1.0	Wrapper
4,000–6,000	≤0.7	0.00025 PDV	Collar
<4,000	≤0.7	1.0	Collar

* These reinforcements are for resistance to internal pressure. They should be checked for their ability to resist external loads.

3.2.1. Refuerzo de collarín o babero

La formulación es la siguiente:

$$T_r = \frac{PD}{2f_s} \qquad t_r = \frac{Pd}{2f_s}$$

$$A_r = M \cdot T_r \left(\frac{d - 2t_y}{\sin \Delta} \right)$$

$$A_a = \left(\frac{d - 2t_y}{\sin \Delta} \right) \left(T_y - T_r \right) + 5t_y \left(t_y - t_r \right)$$

$$A_w = A_r - A_a$$

$$w_{mín} = \frac{d}{3\sin \Delta} \qquad w_{máx} = \frac{d}{2\sin \Delta} \qquad w = \frac{A_w}{T} \qquad W = 2w + \frac{d}{\sin \Delta}$$

Obteniendo como resultado:

REFUERZO EN DERIVACIONES				
P	180	261,07	m.c.a	Presión de diseño
D	900	35,43	mm	Diámetro exterior de la tubería principal
T_y	12,7	0,500	mm	Espesor de la tubería principal
L_{eminD}	275	39.885	N/mm²	Límite elástico de la tubería principal
d	400	15,75	mm	Diámetro exterior de la tubería secundaria
t_y	9,5	0,375	mm	Espesor de la tubería secundaria
Δ	90	90	º	Ángulo de la tubería secundaria
L_{emind}	275	39.885	N/mm²	Límite elástico de la tubería secundaria
				$PVD = \frac{Pd^2}{D \sin^2 \Delta}$
PDV	1.827	1.827		Valor de presión-diámetro
d/D	0,44	0,44		
M	1,000	1,000		Factor de área
Refuerzo	Collarín o babero			
CALCULO DEL REFUERZO DE COLLARÍN O BABERO				
	$T_r = \frac{PD}{2f_s}$			$A_r = M \cdot T_r \left(\frac{d - 2t_y}{\sin \Delta} \right)$
	$t_r = \frac{Pd}{2f_s}$			$A_a = \left(\frac{d - 2t_y}{\sin \Delta} \right) \left(T_y - T_r \right) + 5t_y \left(t_y - t_r \right)$
				$A_w = A_r - A_a$
T_r	5,9	0,232	mm	Espesor de cálculo de la tubería principal
t_r	2,6	0,103	mm	Espesor de cálculo de la tubería secundaria
A_r	2.244	3,48	mm²	Área de refuerzo de cálculo
A_a	2.923	4,53	mm²	Área disponible por exceso
A_w	-	-	mm²	Área a disponer de refuerzo
No es necesario reforzar				

En el caso que ocupa no es necesario reforzar, no obstante se dispondrá un refuerzo en collarín de ancho 150mm y 10mm de espesor como refuerzo a la derivación en “T”.

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERIA)

ANEJO Nº 5

CÁLCULOS ESTRUCTURALES

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERIA)

ANEJO Nº 5

CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ANEJO Pág.

1. INTRODUCCIÓN 5

2. BASES DE CÁLCULO 5

2.1. NORMATIVA 5

2.2. MÉTODOS DE CÁLCULO 5
2.2.1. Hormigón armado 5
2.2.2. Acero laminado y conformado 6

2.3. CÁLCULOS POR ORDENADOR 6
2.3.1. Armado de losas 6

2.4. ANÁLISIS SÍSMICO 7

2.5. PARÁMETROS DEL TERRENO 7

2.6. VIDA ÚTIL 8

2.7. COMBINACIONES 8

2.8. DISTORSIÓN ANGULAR Y DEFORMACIONES ADMISIBLES 9
2.8.1. Distorsión angular admisible en la cimentación 9
2.8.2. Límites de deformación de la estructura 9
2.8.3. Hormigón armado 10

2.9. ENSAYOS A REALIZAR 10

3. CASETAS 10

3.1. CLASE DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL, MATERIALES Y RECUBRIMIENTOS 11

3.2. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO 11
3.2.1. No sísmicas 11
3.2.2. Sísmicas 12

4. ANCLAJES DE TUBERÍAS 14

5. MUROS DE CONTENCIÓN 14

APÉNDICES

APÉNDICE Nº 1: PROCESO DEL CÁLCULO ESTRUCTURAL DE LAS CASETAS

APÉNDICE Nº 2: ANCLAJES DE TUBERÍAS

APÉNDICE Nº 3: MUROS DE CONTENCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Los elementos estructurales diseñados en el proyecto son:

- Caseta ACUAMED. En el apéndice de cálculo de las casetas se ha mantenido el cálculo de otra caseta, anexa pero totalmente independiente, que se ha decidido no construir. El proyecto recoge únicamente la caseta de ACUAMED que sus cálculos siguen siendo válidos.
- Apoyos de sujeción de las tuberías
- Cálculo de los muros de contención de la urbanización

2. BASES DE CÁLCULO

2.1. NORMATIVA

La normativa utilizada en la redacción del proyecto de estructuras es:

- Instrucción de Hormigón Estructural. EHE-08
- Instrucción de Acero Estructural. EAE
- Norma de construcción sismorresistente. NCSE-02 y NCSP-07
- Código técnico de la edificación. CTE
- Instrucción sobre acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera. IAP-11
- Eurocódigos. EC
- M11 AWWA

2.2. MÉTODOS DE CÁLCULO

Para el cálculo de esfuerzos producidos en la estructura por las acciones, así como para el dimensionamiento de secciones y armaduras se ha utilizado un programa informático de elementos finitos de estructuras. Adicionalmente se han utilizado hojas de cálculo para elementos estructurales más sencillos y para la comprobación de secciones. Algunos elementos diseñados se han comprobado mediante un cálculo a mano por número gordo.

2.2.1. Hormigón armado

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de servicio, se comprueba: fisuración, deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

En el estado límite de durabilidad se comprueba que la vida útil de la estructura es mayor que la fijada.

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE-08 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma EHE-08.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura, pero con la matriz de rigidez obtenida del cálculo de 2º orden.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

2.2.2. Acero laminado y conformado

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma EAE, determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

2.3. CÁLCULOS POR ORDENADOR

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha utilizado el programa informático de ordenador SAP2000 V23 nivel ADVANCE de la empresa CSI.

Se ha modelado con las siguientes simplificaciones habituales:

- Las vigas se liberan a torsión, ya que no están sometidas a torsión de equilibrio
- Los paños de placas alveolares se introducen ficticios para poder introducir cargas superficiales
- Las coronaciones de los muros se introducen vigas ficticias para poder introducir las cargas del cerramiento
- Se definen diafragmas rígidos en su plano en todos los paños horizontales
- Modulo de balasto simulado mediante resortes en losa de cimentación de valor 30.000kN/m³
- Se crean apoyos en nudos horizontales para fijar la estructura horizontalmente a nivel de cimentación y así equilibrarla ante empujes horizontales que realmente se materializarán por rozamiento

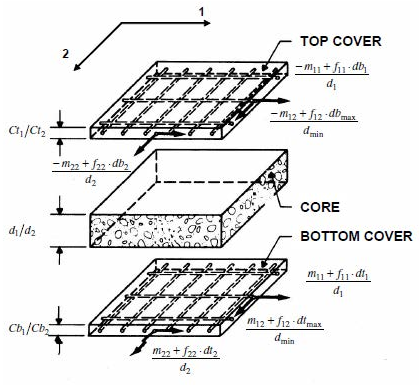
2.3.1. Armado de losas

El diseño del armado para las losas de hormigón en sap2000 se basa en 2 documentos:

- “Diseño optimo y refuerzo de losas y placas” por Troels Brondum-Nielsen, Universidad Técnica de Dinamarca, Reporte NR.R 1974

- "Diseño de concreto losa para cortante transversal" , Peter Marti, ACI Periodico estructural del ACI Marzo-Abril 1990

La losa se supone que está compuesta por tres capas las 2 exteriores contiene el acero de refuerzo la cual está centrada con respecto a su capa y otra capa central o núcleo que no está fracturada. Este tipo de modelo se llama "modelo de Sándwich". Las capas del sándwich que contienen el acero de refuerzo se supone que toman los momentos y las fuerzas de membrana y las fuerzas cortantes son tomadas por el núcleo, en sap2000 se asume que no hay fisuraciones diagonales en el núcleo. El caso de esfuerzo cortante fuera del plano es resistido por el núcleo y por lo tanto la fuerza cortante transversal a la sección no afecta las fuerzas cortantes en el plano de las capas exteriores del sándwich, debido a la anterior no se proporciona refuerzo transversal por cortante y el refuerzo transversal no se toma en cuenta para el esfuerzo transversal.



2.4. ANÁLISIS SÍSMICO

El método con el que se ha calculado es simplificado mediante fuerzas estáticas equivalentes. Además se han tenido en cuenta las reglas de diseño y prescripciones constructivas del capítulo 4 de la NCSE-02.

2.5. PARÁMETROS DEL TERRENO

Tal y como se desprende del anejo de Geología y Geotecnia se pueden sacar los datos de partida siguientes para el cálculo estructural.

Unidades Geotécnicas identificadas:

- U.G. nº1. Relleno antrópico: con un espesor desde 0 hasta del orden de 2m.
- U.G. nº2. Gravas arenas y limos: con espesores esperables de 5 a 10m.

En todos los casos se espera que el apoyo se realize en la U.G. nº 2 que es una unidad de elevada capacidad portante y baja compresibilidad.

Se les pueden atribuir los siguientes parámetros geotécnicos:

PARÁMETRO	*U.G.1*	*U.G.2*
Espesor	0m - 2m	>10m
Cohesión	-	-
Angulo de rozamiento interno (ϕ)	-	35º
Densidad seca (γd)	1800 kg/m^3	2.000 kg/m^3
Densidad relativa	-	100%
Módulo de Deformación (E')	-	350 kg/cm^2

Puede considerarse 2kgf/cm² como carga admisible por asientos del terreno.

Se le asigna un coeficiente de balasto entre 10 y 20 kg/cm³.

Al coeficiente sísmico del terreno se le atribuye un C=1,35.

No se ha detectado terreno agresivo frente al hormigón ni nivel freático

2.6. VIDA ÚTIL

Se ha considerado una vida útil de 100 años.

2.7. COMBINACIONES

Las combinaciones para la obtención de las distintas hipótesis de carga se obtendrán de las siguientes relaciones.

E.L.U. Situaciones persistentes o transitorias

$$\sum_{i\geq 1}\gamma_{G_i}G_{k_i}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*{}_j}\,G^*_{k_j}+\gamma_{Q_1}Q_{k_1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q_i}\Psi_{o_i}Q_{k_i}$$

Donde:

G_{k_i}es el valor representativo de la acción permanente.

$G^*_{k_j}$es el valor representativo de cada acción permanente de valor no constante.

Q_{k_1} es el valor característico de la acción variable dominante.

$\Psi_{o_i}Q_{k_i}$es el valor de combinación de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante.

E.L.U. Situaciones accidentales sin sismo

$$\sum_{i\geq 1}\gamma_{G_i}G_{k_i}+\sum_{j\geq 1}\gamma_{G^*{}_j}\,G^*_{k_j}+\gamma_{Q_1}\Psi_{1_1}Q_{k_1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q_i}\Psi_{2_i}Q_{k_i}+\gamma_A A_k$$

Donde:

G_{k_i}es el valor representativo de la acción permanente.

$G_{k_j}^*$es el valor representativo de cada acción permanente de valor no constante.

$\Psi_{1_1} Q_{k_1}$es el valor frecuente de la acción variable dominante.

$\Psi_{2_i} Q_{k_i}$ son los valores casi-permanentes de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante y la acción accidental.

A_k es el calor característico de la acción accidental.

E.L.U. Situaciones accidentales con sismo

Situaciones accidentales con sismo

$$\sum_{i\geq 1} \gamma_{G_i} G_{k_i} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G^*_j} G_{k_j}^* + \gamma_{Q_1} \Psi_{2_1} Q_{k_1} + \gamma_A A_{E,k}$$

Donde:

G_{k_i}es el valor representativo de la acción permanente.

$G_{k_j}^*$es el valor representativo de cada acción permanente de valor no constante.

$\Psi_{2_1} Q_{k_1}$ es el valor casi-permanente de la acción relativa a la sobrecarga de uso.

$A_{E,k}$ es el valor característico de la acción sísmica.

E.L.S. Combinación característica (poco probable o rara):

$$\sum_{i\geq 1} \gamma_{G_i} G_{k_i} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G^*_j} G_{k_j}^* + \gamma_{Q_1} Q_{k_1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q_i} \Psi_{o_i} Q_{k_i}$$

E.L.S. Combinación frecuente:

$$\sum_{i\geq 1} \gamma_{G_i} G_{k_i} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G^*_j} G_{k_j}^* + \gamma_{Q_1} \Psi_{1_1} Q_{k_1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q_i} \Psi_{2_i} Q_{k_i}$$

E.L.S. Combinación casi-permanente

$$\sum_{i\geq 1} \gamma_{G_i} G_{k_i} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G^*_j} G_{k_j}^* + \sum_{i\geq 1} \gamma_{Q_i} \Psi_{2_i} Q_{k_i}$$

2.8. DISTORSIÓN ANGULAR Y DEFORMACIONES ADMISIBLES

2.8.1. Distorsión angular admisible en la cimentación

De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: 1/500

2.8.2. Límites de deformación de la estructura

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

2.8.3. Hormigón armado

Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
VIGAS Y LOSAS Relativa: δ /L<1/300	Relativa: δ /L<1/400	Relativa: δ /L<1/500
FORJADOS UNIDIRECCIONALES Relativa: δ /L<1/300	Relativa: δ /L<1/500 δ /L<1/1000+0.5cm	Relativa: δ /L<1/500 δ /L<1/1000+0.5cm
Desplazamientos horizontales		
Local	Total	
Desplome relativo a la altura entre plantas: δ /h<1/250	Desplome relativo a la altura total del edificio: δ /H<1/500	

2.9. ENSAYOS A REALIZAR

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizaran los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el Cap. XXI de la EAE.

3. CASETAS

Son dos estructuras de hormigón armado con foso.

El foso tiene unas dimensiones interiores de 14x4m en planta y una altura libre interior de 2,8m en el forjado del camino, 4m en el nivel de entrada y 6,5m respecto al forjado de cubierta.

Para materializar el acceso directo del exterior se materializa mediante una losa maciza de hormigón de 30cm de espesor y procurar un hueco.

Los forjados se materializan mediante placa alveolar pretensada de canto 40+5cm en camino, 20+5cm a nivel de entrada y 15+5cm en cubierta.

El forjado de cubierta descansa sobre vigas 30x30cm en primera fase capaces de soportar toda la carga, y se terminarán en 15x20cm con la capa de compresión del forjado.

Los pilares se diseñan de sección 30x30 que arrancan de la coronación de los muros.

El resto de forjados se apoyan sobre la coronación de los muros.

En el apéndice nº 1 se muestra detalladamente el proceso del cálculo estructural.

3.1. CLASE DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL, MATERIALES Y RECUBRIMIENTOS

Se ha considerado una clase de exposición ambiental tipo IIb para todo los edificios.

Para este ambiente la norma EHE indica un cálculo a fisuración con apertura máxima de fisura de 0,3 mm.

Los recubrimientos dispuestos en elementos in situ son de 50 mm para el foso y de 40mm para la superestructura.

Se ha utilizado un hormigón HA-30/B/20/IIb.

Se utilizan aceros B-500-SD como armadura pasiva.

Con nivel de control de ejecución normal.

3.2. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

3.2.1. No sísmicas

Peso propio del hormigón armado: 25 kN/m³

Peso propio del acero laminado: 78,5 kN/m³

Peso propio de la placa alveolar de 40+5 cm de canto: 7 kN/m², de 20+5 cm se ha considerado 5 kN/m² y para 15+5 cm se ha considerado 4 kN/m²

Cargas muertas en nivel del camino: 5 kN/m²

Cargas muertas en nivel de entrada: 1 kN/m²

Cargas muertas de cubierta: 2,5 kN/m²

Cargas muertas de cerramiento: 7 kN/m

Sobrecarga en camino de 9kN/m² más el carro de la IAP de 600kN.

Sobrecarga en nivel de entrada de 3kN/m².

Sobrecarga en cubierta de 1kN/m², de mantenimiento.

Sobrecarga de tráfico en trasdós de muros 10 kN/m²

Empuje del terreno: densidad aparente 20 kN/m³, densidad sumergida 11 kN/m³, ángulo de rozamiento interno 30º, y coeficiente de empuje en reposo.

Viento con presión de viento: en este tipo de estructuras pesadas la acción crítica lateral de dimensionado es la sísmica por lo que se despreciará.

Nieve: ya que la carga de nieve es menor que la sobrecarga de mantenimiento y las cubiertas son no transitables, se considera que no actúa con la sobrecarga de mantenimiento, por lo que no es una acción determinante.

Dado la dimensión de las estructuras las acciones por efectos de la temperatura y reológicas no son determinantes.

No se ha detectado presencia de nivel freático.

3.2.2. Sísmicas

El espectro de respuesta queda caracterizado por los siguientes parámetros:

NCSE-02 Art. 2.2 Aceleración sísmica de cálculo

Situación	ALMERÍA EJIDO, EL		
Construcción de importancia	● Normal ○ Especial		
C	1,35		Coeficiente del terreno

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

$$S \begin{cases} \dfrac{C}{1{,}25} & \text{Para } \rho \cdot a_b \le 0{,}1g \\ \dfrac{C}{1{,}25} + 3{,}33\left(\rho \dfrac{a_b}{g} - 0{,}1\right)\left(1 - \dfrac{C}{1{,}25}\right) & \text{Para } 0{,}1g < \rho \cdot a_b < 0{,}4g \\ 1{,}0 & \text{Para } 0{,}4g \le \rho \cdot a_b \end{cases}$$

ρ	1,3		Coeficiente de riesgo
a_b/g	0,14		Aceleración sísmica básica
K	1,0		Coeficiente de contribución
$\rho a_b/g$	0,182		
S	1,058		Coeficiente de amplificación del terreno
a_c/g	0,193		Aceleración sísmica de cálculo

$$T_A = K \cdot C / 10$$

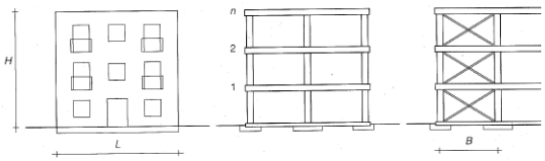
$$T_B = K \cdot C / 2{,}5$$

T_A	0,14	s	Períodos característicos del espectro de respuesta
T_B	0,54	s	

El amortiguamiento expresado en % respecto del crítico, para el tipo de estructura considerada y compartimentación será del 4%.

La norma permite el método aproximado, resultando:

NCSE-02 Art. 3.7 Método simplificado de cálculo



H	2,70	m	
L	-	m	
n	1		
B	5,80	m	
i	1	Nº de modo	
Tipo	Edificios con pórticos de hormigón armado sin la colaboración de pantallas rigidizadoras		
	Hormigón armado o acero laminado diáfana		
μ	2	Ductilidad baja	Coeficiente de comportamiento por ductilidad
P_k	270,00	kN	Peso
T_F	0,09	s	Período fundamental
Nº de modos	Primer modo		
T_i	0,09	s	Periodo del modo i
T_B	0,54	s	
a_c/g	0,193		Aceleración sísmica de cálculo
α_i	2,50		
Ω	4	%	
ν	1,093		
β	0,547		Coeficiente de repuesta
η_{ik}	1,000		Factor de distribución
s_{ik}	0,263		Coeficiente sísmico
F_{ik}	71,07	kN	Fuerza estática equivalente

$$F_{ik} = s_{ik} \cdot P_k$$

$$s_{ik} = (a_c / g)\alpha_i \cdot \beta \cdot \eta_{ik}$$

$$\alpha_i \begin{cases} 2{,}5 & \text{Para } T_i \le T_B \\ 2{,}5(T_B / T_i) & \text{Para } T_i > T_B \end{cases}$$

$$T_i = \frac{T_F}{(2i-1)}$$

$$\beta = \frac{\nu}{\mu}$$

$$\nu = (5/\Omega)^{0,4}$$

Para el efecto del sobre empuje de tierras sobre el trasdós del muro se utiliza un sobre empuje dinámico con respecto al activo, utilizando la formulación de Mononobe-Okabe.

TEORÍA PSEUDOESTÁTICA PARA EL CÁLCULO DE EMPUJES SOBRE MUROS

Anejo nº 6 NCSP-07

k_h	0,19	g	Coeficiente sísmico horizontal
k_v	0,10	g	Coeficiente sísmico vertical
θ	0,17	rad	Desviación del ángulo de la gravedad
ϕ	30	º	Ángulo de rozamiento interno del terreno
K_{AD}	0,497		
K_{PD}	2,935		

$$\theta = \text{arc tg}\left(\frac{k_h}{1 \pm k_v}\right)$$

$$k_h = \frac{a_c}{g} \qquad k_v = \pm\frac{k_h}{2}$$

$$K_{AD} = \frac{(1 \pm k_v)\cos^2(\phi - \beta - \theta)}{\cos\theta\cos^2\beta\cos(\delta + \beta + \theta)\left[1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\phi + \delta)\,\text{sen}(\phi}{\cos(\delta + \beta + \theta)\cos}}\right]}$$

$$K_{PD} = \frac{(1 \pm k_v)\cos^2(\phi + \beta - \theta)}{\cos\theta\cos^2\beta\cos(\delta - \beta + \theta)\left[1 - \sqrt{\frac{\text{sen}(\phi + \delta)\,\text{sen}(\phi}{\cos(\delta - \beta + \theta)\cos}}\right]}$$

4. ANCLAJES DE TUBERÍAS

En el apéndice nº 2 se muestran los cálculos realizados para el soporte de tuberías y asegurar la estabilidad y resistencia frente a empujes hidráulicos.

5. MUROS DE CONTENCIÓN

En el apéndice nº 3 se muestran los cálculos realizados y chequeados mediante programa informático.

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERIA)

ANEJO Nº 5

CÁLCULOS ESTRUCTURALES

APÉNDICE Nº 1: PROCESO DEL CÁLCULO ESTRUCTURAL DE LAS CASETAS

Asunto: CASETAS TOMA Dcho LOS LOBOS	Fecha:

TERRENO

0-2m

U.G.1: RELLENO ANTROPICO

$\gamma_d = 18\ kN/m^3$

- - - - - - - - - - - - - - - - - -

5-10m

U.G.2: GRAVAS, ARENAS Y LIMOS

$\gamma_d = 20\ kN/m^3$

$\phi = 35°$

$E' = 350\ kg/cm^2$

$\sigma_{adm} = 2\ Kg/cm^2$

$K_{30} = 10\text{-}20\ Kg/cm^3$

$K_B = 2.200\text{-}4.100\ T/m^3$

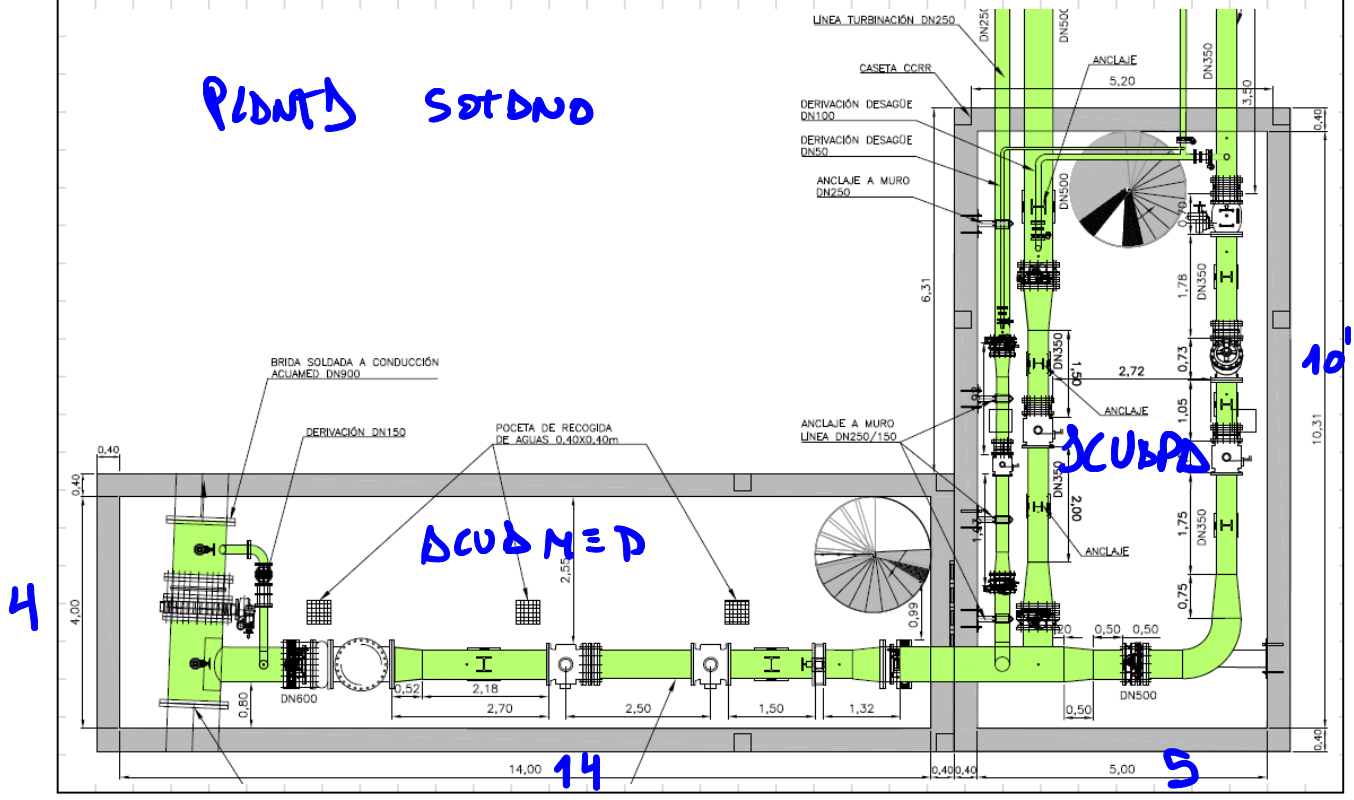
NO HAY NIVEL FREATICO

SISMO $C = 1'35$

NO AGRESIVO

GEOMETRIA

PLANTA SOTANO



4

14

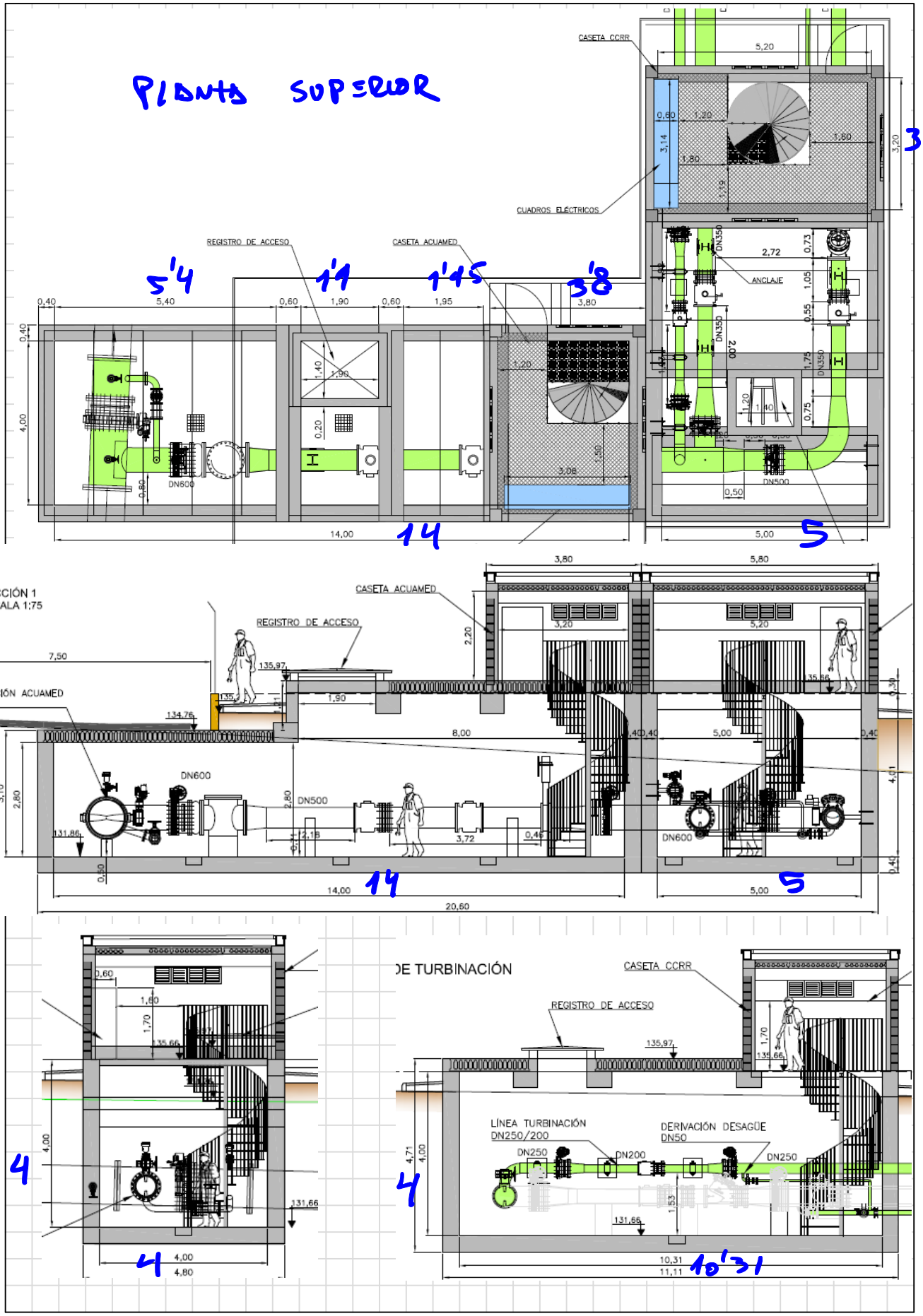
5

10'31

INATE

Referencia:	Hoja nº: 1

Asunto:	Fecha:



INATE	Referencia:	Hoja nº: 2

MATERIALES

HA-30/B/20/IIb

B-500 SD

RECUBRIMIENTO FOSO 5 cm
SUPERES T. 4 cm

PREDIMENSIONADO

FOSO => ESPESOR 30 cm

VIGAS, PILARES => 30×30 —

FORJADO TRÁFICO => PLACA 40+5
FORJADO RASANTE => " 20+5
" CUBIERTA => " 15+5

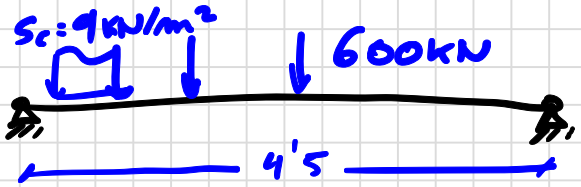
ACCIONES

PESO PROPIO HORMIGÓN 25 kN/m³

TRÁFICO EN FORJADO RASANTE: AL MENOS 20 kN/m²
(BOMBEROS EN FORJADOS)

IAP: CARRO

SOBRECARGA UNIFORME EQUIVALENTE A FLEXIÓN

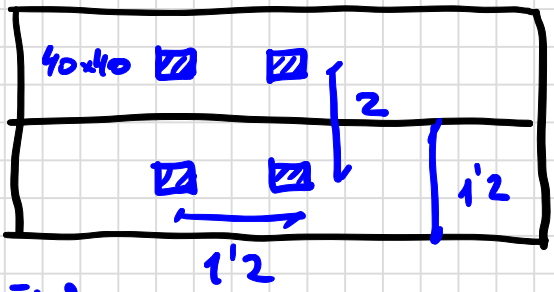


$M = \frac{600}{2} \cdot 1'65 = 495$ kN·m

COEF. REPARTO TRANSV. ↓

$0'53 \frac{495}{1'2} = \frac{1}{8} q \cdot 4'5^2 \Rightarrow$

$q = 8'7$ kN/m² EQUIVALENTE



CARGAS PERMANENTES EN FORJADO DE RASANTE

HORMIGÓN 20 cm => $2'3 \cdot 0'2 = 4'6$ kN/m² ≈ 5 kN/m²
PP PLACA 40+5 => ≈ 7 kN/m²

SOBRECARGA FORJADO INTERMEDIO => 3 kN/m²
CARGA PERMANENTE " "
PP PLACA 20+5 => 5 kN/m² CM: 1 kN/m²
P CERRAMIENTO = $15 \cdot 2'2 \cdot 0'2 \approx 4$ kN/m

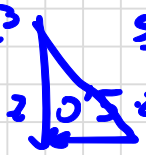
SOBRECARGA FORJADO CUBIERTA 1 KN/m²

CARGA PERMANENTE

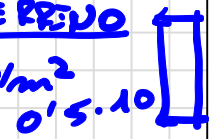
CUBIERTA = 2'5 KN/m²

FORJADO 15+5 = 4 KN/m²

TERRENO $\gamma = 20$ KN/m³, $\phi = 30°$, $K_0 = 0'5$



SOBRECARGA TERRENO 10 KN/m²



SISMO:

NCSE-02 Art. 2.2 Aceleración sísmica de cálculo

Situación	ALMERÍA	
	EJIDO, EL	

Construcción de importancia: ○ Normal ◉ Especial

C	1.35		Coeficiente del terreno

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

$$S = \begin{cases} \dfrac{C}{1{,}25} & \text{Para } \rho \cdot a_b \le 0{,}1g \\ \dfrac{C}{1{,}25} + 3{,}33\left(\rho\dfrac{a_b}{g} - 0{,}1\right)\left(1 - \dfrac{C}{1{,}25}\right) & \text{Para } 0{,}1g < \rho \cdot a_b < 0{,}4g \\ 1{,}0 & \text{Para } 0{,}4g \le \rho \cdot a_b \end{cases}$$

ρ	1.3		Coeficiente de riesgo
a_b/g	0.14		Aceleración sísmica básica
K	1.0		Coeficiente de contribución
$\rho a_b/g$	0.182		
S	1.058		Coeficiente de amplificación del terreno
a_c/g	0.193		Aceleración sísmica de cálculo

$$T_A = K \cdot C/10$$

$$T_B = K \cdot C/2{,}5$$

T_A	0.14	s	Periodos característicos del espectro de respuesta
T_B	0.54	s	

TEORÍA PSEUDOESTÁTICA PARA EL CÁLCULO DE EMPUJES SOBRE MUROS

Anejo nº 6 NCSP-07

$$\theta = \text{arc tg}\left(\frac{k_h}{1 \pm k_v}\right)$$

k_h	0.19	g	Coeficiente sísmico horizontal
k_v	0.10	g	Coeficiente sísmico vertical
θ	0.17	rad	Desviación del ángulo de la gravedad
ϕ	30	°	Ángulo de rozamiento interno del terreno

$$k_h = \frac{a_c}{g} \qquad k_v = \pm\frac{k_h}{2}$$

K_{AD}	0.497
K_{PD}	2.935

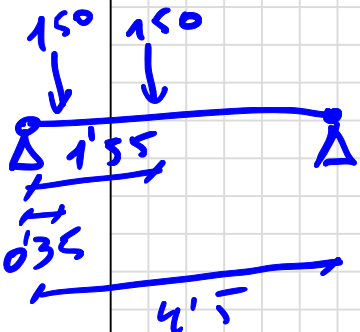
$$K_{AD} = \frac{(1 \pm k_v)\cos^2(\phi - \beta - \theta)}{\cos\theta\cos^2\beta\cos(\delta + \beta + \theta)\left[1 + \sqrt{\dfrac{\text{sen}(\phi + \delta)\,\text{sen}(\phi - i - \theta)}{\cos(\delta + \beta + \theta)\cos(i - \beta)}}\right]^2}$$

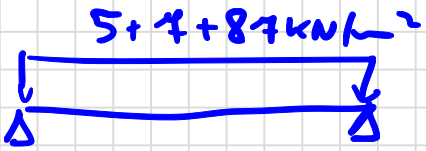
$$K_{PD} = \frac{(1 \pm k_v)\cos^2(\phi + \beta - \theta)}{\cos\theta\cos^2\beta\cos(\delta - \beta + \theta)\left[1 - \sqrt{\dfrac{\text{sen}(\phi + \delta)\,\text{sen}(\phi + i - \theta)}{\cos(\delta - \beta + \theta)\cos(i - \beta)}}\right]^2}$$



ALVEOPLACAS

FORJADO RASANTE: 40 + 5 cm





$M_d = 1'35 \cdot \frac{(5+1+8)}{8} \cdot 4'5^2 = 33 \text{ kN.m}$

M_s = Nº RESTRICTIVO

$Q = 1'35 \cdot (13+8) = 31 \rightarrow /2$

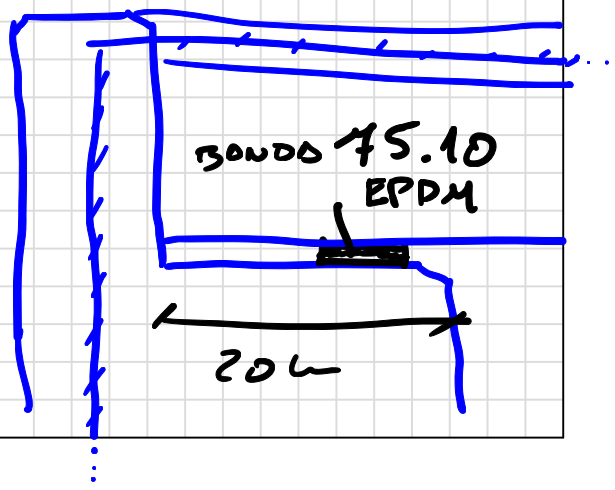
$y = 1'35 \frac{7+5+9}{2} \cdot 4'5 = 54$

$Q_d = 320 \text{ kN}$

Flexión positiva, esfuerzo por bandas de 1 metro.

TIPO DE FORJADO	TIPO DE PLACA	MOMENTO ULTIMO (m·kN/m)	Vu(kN/m) SECCIÓN TIPO (1)	Vu(kN/m) SECCIÓN MACIZADA (2)	Vu(kN/m) ** ζ	Vu(kN/m) RASANTE Vu(KN/m)	M límite servicio según clase de exposición (m·kN/m) Mo	Mo'	Mo2	β***	MÓDULO RESISTENTE Wh,inf (mm³)	RIGIDEZ (m2·kN/m) HOMOG E·Ih	RIGIDEZ (m2·kN/m) FISURADA E·If0	REI (3)	REI (4)
40 + 5	T-1	235.18	263	359	1.10	406	96.81	104.75	222.05	1.65	25198279	224515	39750	30	90
	T-2	254.29	269	359	1.10	406	107.44	115.73	235.15	1.65	25225272	224666	41833	30	90
	T-3	294.58	281	359	1.10	406	131.87	140.76	264.57	1.65	25295814	225080	45034	30	90
	T-4	334.44	297	359	1.10	406	151.96	162.24	289.48	1.65	25320253	225146	48259	30	90
	T-5	367.95	307	359	1.10	406	174.50	185.44	316.98	1.65	25382016	225499	51846	30	90
	T-6	403.47	322	359	1.10	406	192.69	205.03	339.95	1.65	25399827	225524	55484	60	90
	T-7	437.55	332	359	1.10	406	214.18	227.20	366.38	1.65	25457067	225844	59537	60	90
	T-8	468.92	346	359	1.10	406	230.49	244.95	387.45	1.65	25468513	225829	63564	90	120
	T-9	499.50	355	359	1.10	406	250.94	266.10	412.83	1.65	25521409	226119	67602	90	120
	T-10	526.28	364	359	1.10	406	269.69	285.60	436.48	1.65	25566845	226360	71508	90	120
	T-11	553.88	373	359	1.10	406	288.37	305.02	460.05	1.65	25612274	226600	75434	90	120
	T-12	569.80	377	359	1.10	406	297.68	314.70	471.81	1.65	25634984	226720	78684	120	120
	T-13	243.54	269	359	1.10	390	99.25	114.68	226.80	1.65	25186340	224403	64722	120	120
	T-14	278.79	281	359	1.10	390	120.40	137.10	252.88	1.65	25239714	224699	67358	120	120
	T-15	331.49	297	359	1.10	390	151.14	169.78	290.99	1.65	25316209	225119	70685	120	120
	T-16	378.61	313	359	1.10	390	180.04	200.71	327.24	1.65	25384920	225486	73851	120	120
T11 →	T-17	418.25	327	359	1.10	390	204.85	227.70	359.34	1.65	25437882	225747	76825	180	120
	T-18	459.69	342	359	1.10	390	229.83	254.78	391.61	1.65	25494737	226033	79877	180	120

ENTREGAS 20 cm



FORJADO INTERMEDIO COSETA ACUAMED

2+5

ESFUERZO DE DISEÑO EN ALVEOPLACAS

q_{pp}	5.00	kN/m²	Carga de peso propio
q_{cp}	7.00	kN/m²	Carga permanente
q_{sc}	3.00	kN/m²	Sobrecarga
q	15.00	kN/m²	Carga total
γ_{cp}	1.35		Coeficiente de mayoración de acciones permanentes
γ_{sc}	1.35		Coeficiente de mayoración de acciones variables
q_{comb}	20.25	kN/m²	Carga combinada ELU
L	4.50	m	Luz
M_d	51.26	kN·m/m	Momento de diseño para ELU
M_s	~~37.97~~	kN·m/m	Momento de diseño para ELS
Q_d	45.56	kN/m	Cortante de diseño para ELU
δ_1	1.46		Factor de carga
δ_2	0.93		Factor de luz
C	45	Tipo de carga	Cubiertas
h_{min}	0.14	m	

30'38

2+5

$$h_{min} = \delta_1 \delta_2 \frac{L}{C}$$

COSETA ACUAPOS

ESFUERZO DE DISEÑO EN ALVEOPLACAS

q_{pp}	5.00	kN/m²	Carga de peso propio
q_{cp}	7.00	kN/m²	Carga permanente
q_{sc}	3.00	kN/m²	Sobrecarga
q	15.00	kN/m²	Carga total
γ_{cp}	1.35		Coeficiente de mayoración de acciones permanentes
γ_{sc}	1.35		Coeficiente de mayoración de acciones variables
q_{comb}	20.25	kN/m²	Carga combinada ELU
L	5.50	m	Luz
M_d	76.57	kN·m/m	Momento de diseño para ELU
M_s	~~56.72~~	kN·m/m	Momento de diseño para ELS
Q_d	55.69	kN/m	Cortante de diseño para ELU
δ_1	1.46		Factor de carga
δ_2	0.98		Factor de luz
C	45	Tipo de carga	Cubiertas
h_{min}	0.18	m	

45'38

2+5

$$h_{min} = \delta_1 \delta_2 \frac{L}{C}$$

Flexión positiva, esfuerzo por bandas de 1 metro.

TIPO DE FORJADO	TIPO DE PLACA	MOMENTO ULTIMO (m·kN/m)	Vu(kN/m) SECCIÓN TIPO (1)	Vu(kN/m) SECCIÓN MACIZADA (2)	Vu(kN/m) ** ζ	Vu(kN/m) RASANTE Vu(KN/m)	M límite servicio según clase de exposición (m·kN/m) Mo	Mo'	Mo2	β***	MÓDULO RESISTENTE Wh,inf (mm³)	RIGIDEZ (m2·kN/m) HOMOG E·Ih	RIGIDEZ (m2·kN/m) FISURADA E·If₀	REI (3)	REI (4)
20 + 5	T-1	67.76	113	199	1.21	218	21.74	26.38	65.19	2.07	7791240	40643	5876	30	60
	T-2	78.56	117	199	1.21	218	26.36	31.62	71.20	2.07	7807610	40699	6332	30	60
	T-3	88.37	120	199	1.21	218	32.52	37.93	78.74	2.07	7824283	40757	6793	30	60
	T-4	98.59	124	199	1.21	218	38.65	44.22	86.26	2.07	7841165	40816	7260	30	60
	T-5	107.75	127	199	1.21	218	44.75	50.48	93.75	2.07	7858198	40876	7730	30	60
	T-6	116.84	130	199	1.21	218	50.83	56.71	101.22	2.07	7875343	40936	8204	30	60
	T-7	126.42	133	199	1.21	218	56.88	62.93	108.66	2.07	7892572	40997	8683	30	60
	T-8	142.65	139	199	1.21	218	67.22	73.73	121.75	2.07	7919347	41086	9447	30	60
	T-9	159.77	148	199	1.21	218	77.21	84.77	134.44	2.07	7936142	41125	10328	30	60
	T-10	174.27	154	199	1.21	218	87.29	95.29	147.26	2.07	7962734	41213	11188	30	90
	T-11	195.81	161	199	1.21	218	102.25	110.93	166.34	2.07	8002617	41345	12287	30	90
	T-12	212.26	169	199	1.21	218	113.43	122.94	181.58	2.07	8031159	41431	13230	60	90
	T-13	224.07	176	199	1.21	218	92.74	101.35	164.94	2.07	8056002	41501	14065	90	120
	T-14	63.11	113	199	1.21	202	18.60	28.07	61.98	2.07	7776104	40585	9103	90	120
	T-15	82.00	120	199	1.21	202	26.46	38.50	72.58	2.07	7801095	40666	9711	90	120
	T-16	98.96	127	199	1.21	202	36.97	49.91	85.82	2.07	7826747	40750	10324	90	120
	T-17	114.42	133	199	1.21	202	46.51	60.49	98.09	2.07	7849394	40822	10906	90	120
	T-18	129.27	139	199	1.21	202	55.09	70.23	109.38	2.07	7868742	40882	11497	120	120
	T-19	147.49	148	199	1.21	202	66.77	83.77	125.11	2.07	7894385	40958	12245	120	120
	T-20	169.53	159	199	1.21	202	79.32	99.04	143.01	2.07	7919794	41024	13111	120	120

+.5 →

electrónicamente con número: MU1600855

FORJADO CUBIERTA 15+5

ESFUERZO DE DISEÑO EN ALVEOPLACAS

q_{pp}	4.00	kN/m²	Carga de peso propio
q_{cp}	2.50	kN/m²	Carga permanente
q_{sc}	1.00	kN/m²	Sobrecarga
q	7.50	kN/m²	Carga total
γ_{cp}	1.35		Coeficiente de mayoración de acciones permanentes
γ_{sc}	1.35		Coeficiente de mayoración de acciones variables
q_{comb}	10.13	kN/m²	Carga combinada ELU
L	5.50	m	Luz
M_d	38.29	kN·m/m	Momento de diseño para ELU
M_s	28.36	kN·m/m	Momento de diseño para ELS → SIN SC 24'58
Q_d	27.84	kN/m	Cortante de diseño para ELU
δ_1	1.04		Factor de carga
δ_2	0.98		Factor de luz
C	45	Tipo de carga	Cubiertas
h_{min}	0.12	m	

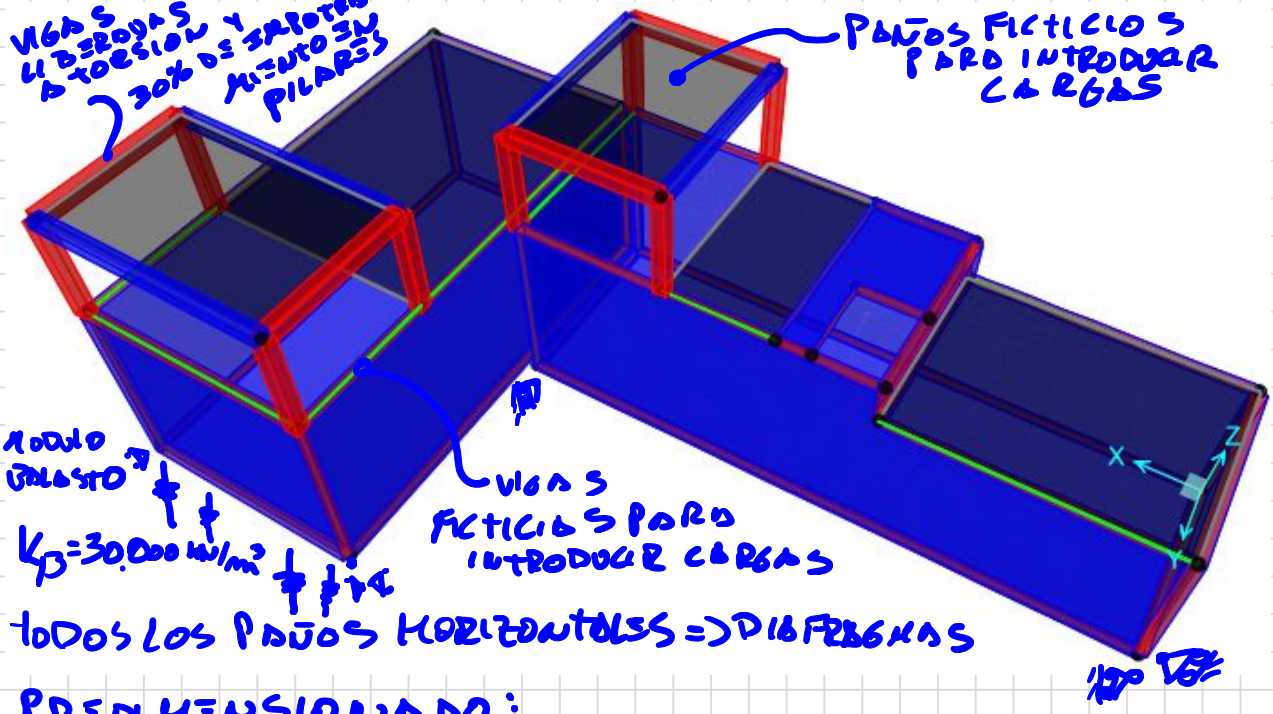
$$h_{min} = \delta_1 \delta_2 \frac{L}{C}$$

Flexión positiva, esfuerzo por bandas de 1 metro.

TIPO DE FORJADO	TIPO DE PLACA	MOMENTO ULTIMO (m·kN/m)	Vu(kN/m) SECCIÓN TIPO (1)	Vu(kN/m) SECCIÓN MACIZADA (2)	Vu(kN/m) ** ζ	Vu(kN/m) RASANTE Vu(KN/m)	M límite servicio según clase de exposición (m·kN/m) Mo	Mo'	Mo2	β***	MÓDULO RESISTENTE Wh,inf (mm³)	RIGIDEZ (m2·kN/m) HOMOG E·Ih	RIGIDEZ (m2·kN/m) FISURADA E·If₀	REI (3)	REI (4)
15 + 5	T-1	51.24	79	160	1.29	170	16.29	20.83	46.49	2.41	5082851	21334	2612	30	60
	T-2	58.99	82	160	1.29	170	20.99	25.65	52.30	2.41	5094617	21366	2882	30	60
	T-3	66.37	84	160	1.29	170	25.67	30.44	58.08	2.41	5106599	21399	3156	30	60
	T-4	73.52	87	160	1.29	170	30.31	35.20	63.83	2.41	5118730	21433	3434	30	60

T3 →

MODELO SAP2000

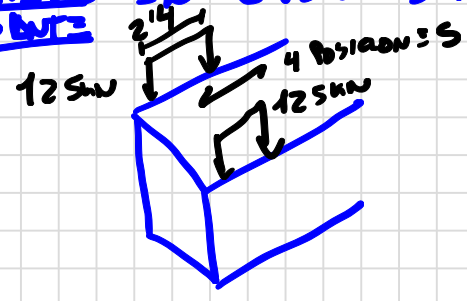


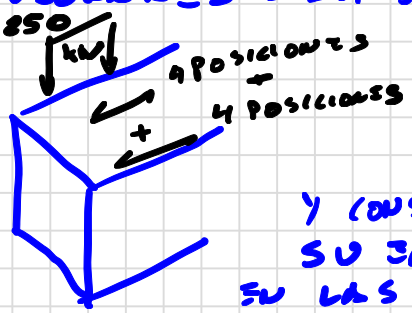
TODOS LOS PAÑOS HORIZONTALES => DIAFRAGMAS

PREDIMENSIONADO:

- LOSA 30 cm
- PILAR 30 x 30 cm
- VIGA PPAL 30 x 30 cm
- " 2ª 30 x 20 cm

CARGAS FORJADO RESIST: SUPONEMOS QUE EL TREN DE CARGAS ACTÚAN EN 2 PLACAS ALVEOLARES -> ASÍ SE TENDRÁ





Y CONSIDERAMOS SU ENVOLVENTE EN LAS COMBINACIONES

CM AGLOMERADO 5 kN/m²
CM PPPLACA 4 kN/m²

CARGAS FORJADO INTERMEDIO

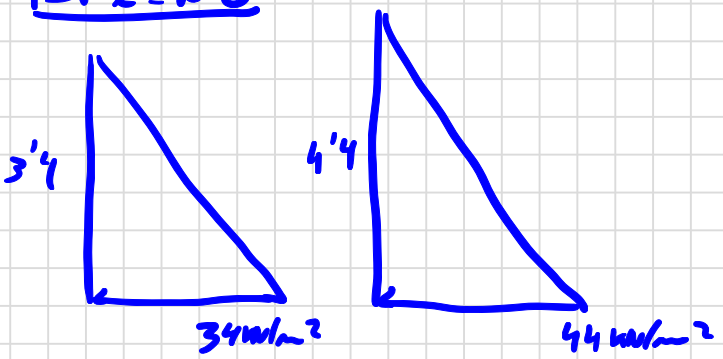
CM CUBIERTA 1 kN/m² — CM CERRAMIENTO 7 kN/m
CM PPPLACA 5 kN/m²
SC USO 3 kN/m²

Asunto:	Fecha:

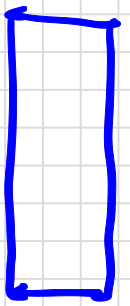
CARGAS FORJADO SUPERIOR

CM CUBIERTA = 2'5 kN/m²
CM PP PLACA = 4 kN/m²
SCUSO = 1 kN/m²

TERRENO



SC TERRENO



SISMO

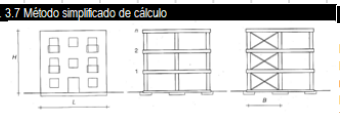
ACUMED => MASAS (PESOS)

FORJADO 3'8 · 4'8 · (6'5 + 0'6 · 1) = 130 kN
VIGAS 2 · 25 · (3'8 · 0'3² + 4'8 · 0'3 · 0'2) = 32 kN
PILARES 4 · 25 · 2'7/2 · 0'3² = 10 kN
CERRAMIENTO 2 · 1 · (3'8 + 4'8)/2 = 61 kN
233 kN

SCUDPS => MASAS (PESOS)

FORJADO 3'8 · 5'8 · (6'5 + 0'6 · 1) = 151 kN
VIGAS 2 · 25 (3'8 · 0'3² + 5'8 · 0'3 · 0'2) = 35 kN
PILARES = 10 kN
CERRAMIENTO 2 · 1 · (3'8 + 5'8)/2 = 68 kN
264 kN

NCSE-02 Art. 3.7 Método simplificado de cálculo



H	2.70	m	
L	-	m	
n	1		
B	4.80	m	
i	1	Nº de modo	
Tipo	Edificios con pórticos de hormigón armado sin la colaboración de pantallas rigidizadoras		
	Hormigón armado o acero laminado diáfana		
μ	2	Ductilidad baja	Coeficiente de comportamiento por ductilidad
P_k	233.00	kN	Peso
T_F	0.09	s	Periodo fundamental
Nº de modos	Primer modo		
T_i	0.09	s	Periodo del modo i
T_B	0.54	s	
a_c/g	0.193		Aceleración sísmica de cálculo
α_i	2.50		
Ω	4	%	
ν	1.093		
β	0.547		Coeficiente de repuesta
η_{ik}	1.000		Factor de distribución
s_{ik}	0.263		Coeficiente sísmico
F_{ik}	61.33	kN	Fuerza estática equivalente

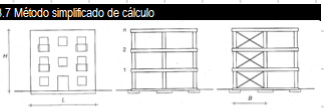
$$F_{ik} = s_{ik} \cdot P_k \qquad s_{ik} = (a_c / g) \cdot \alpha_i \cdot \beta \cdot \eta_{ik}$$

$$\alpha_i \begin{cases} 2{,}5 & \text{Para } T_i \le T_B \\ 2{,}5(T_B / T_i) & \text{Para } T_i > T_B \end{cases} \qquad T_i = \frac{T_F}{(2i-1)}$$

$$\beta = \frac{\nu}{\mu} \qquad \nu = (5/\Omega)^{0{,}4}$$

$F_{ik} = 62$ kN

NCSE-02 Art. 3.7 Método simplificado de cálculo



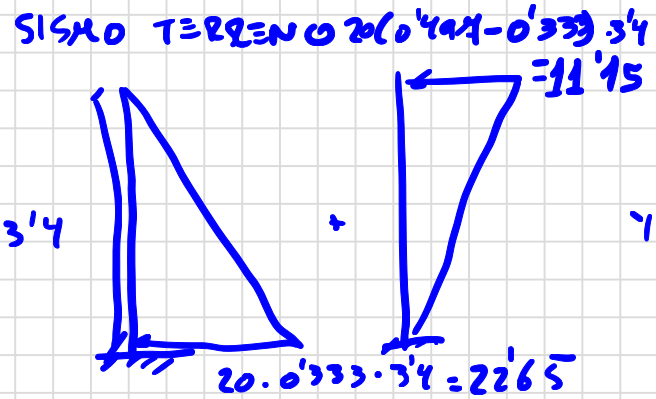
H	2.70	m	
L	-	m	
n	1		
B	5.80	m	
i	1	Nº de modo	
Tipo	Edificios con pórticos de hormigón armado sin la colaboración de pantallas rigidizadoras		
	Hormigón armado o acero laminado diáfana		
μ	2	Ductilidad baja	Coeficiente de comportamiento por ductilidad
P_k	270.00	kN	Peso
T_F	0.09	s	Periodo fundamental
Nº de modos	Primer modo		
T_i	0.09	s	Periodo del modo i
T_B	0.54	s	
a_c/g	0.193		Aceleración sísmica de cálculo
α_i	2.50		
Ω	4	%	
ν	1.093		
β	0.547		Coeficiente de repuesta
η_{ik}	1.000		Factor de distribución
s_{ik}	0.263		Coeficiente sísmico
F_{ik}	71.07	kN	Fuerza estática equivalente

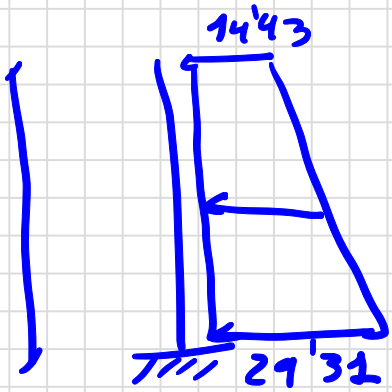
$$F_{ik} = s_{ik} \cdot P_k \qquad s_{ik} = (a_c / g) \cdot \alpha_i \cdot \beta \cdot \eta_{ik}$$

$$\alpha_i \begin{cases} 2{,}5 & \text{Para } T_i \le T_B \\ 2{,}5(T_B / T_i) & \text{Para } T_i > T_B \end{cases} \qquad T_i = \frac{T_F}{(2i-1)}$$

$$\beta = \frac{\nu}{\mu} \qquad \nu = (5/\Omega)^{0{,}4}$$

$F_{ik} = 72$ kN





COMBINACIONES

		C.P.	TERRENO	SOBR.	INV SC+TERR	SISMOX	SISMOY	SISMOZ
ELU	01	1'35	1'5	1'5	1'35	0	0	0
	02	1'35	1'5	0	1'35	0	0	0
	03	1'35	1'5	1'5	0	0	0	0
	04	1'35	1'5	0	0	0	0	0
	05-08	1'35	(1)	↑	↑			
	01-16	(1)	↑	↑	↑			
ELU SISMO	01	1	1	0	0	1	0'3	1
	02	1	1	0	0	1	-0'3	1
	03	1	1	0	0	-1	0'3	1
	04	1	1	0	0	-1	-0'3	1
	05	1	1	0	0	0'3	1	1
	06	1	1	0	0	-0'3	1	1
	07	1	1	0	0	0'3	-1	1
	08	1	1	0	0	-0'3	-1	1

		C.P.	TERRENO	$\gamma_{terr.}$	SC+TREN	SISMOX	SISMOY	SISMOZ
ELSC	01	1	1	1	1	0	0	0
	02	1	1	1	0	0	0	0
	03	1	1	0	1	0	0	0
	04	1	1	0	0	0	0	0
ELSF	01	1	1	0'4	0	0	0	0
	02	1	1	0	0'75	0	0	0
ELSQ	01	1	1	0	0	0	0	0

RESULTADOS Y COMPROBACIONES

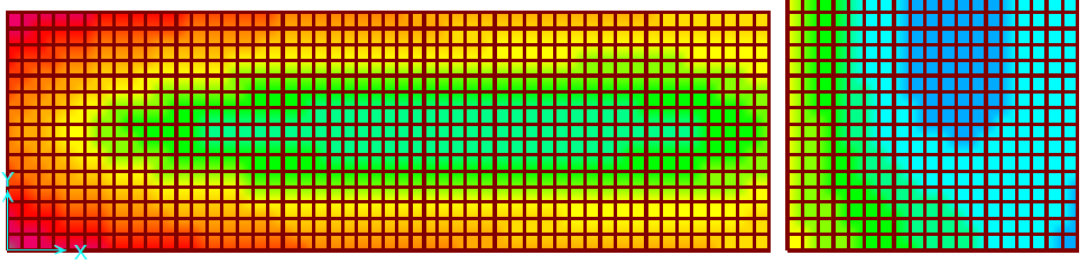
CASETAS_01.sdb 04/08/2021

LOSAS DE CIMENTACIÓN

CASETAS ACUOSA

TENSION SOBRE EL TERRENO EN SITUACIÓN CARACTERISTICA

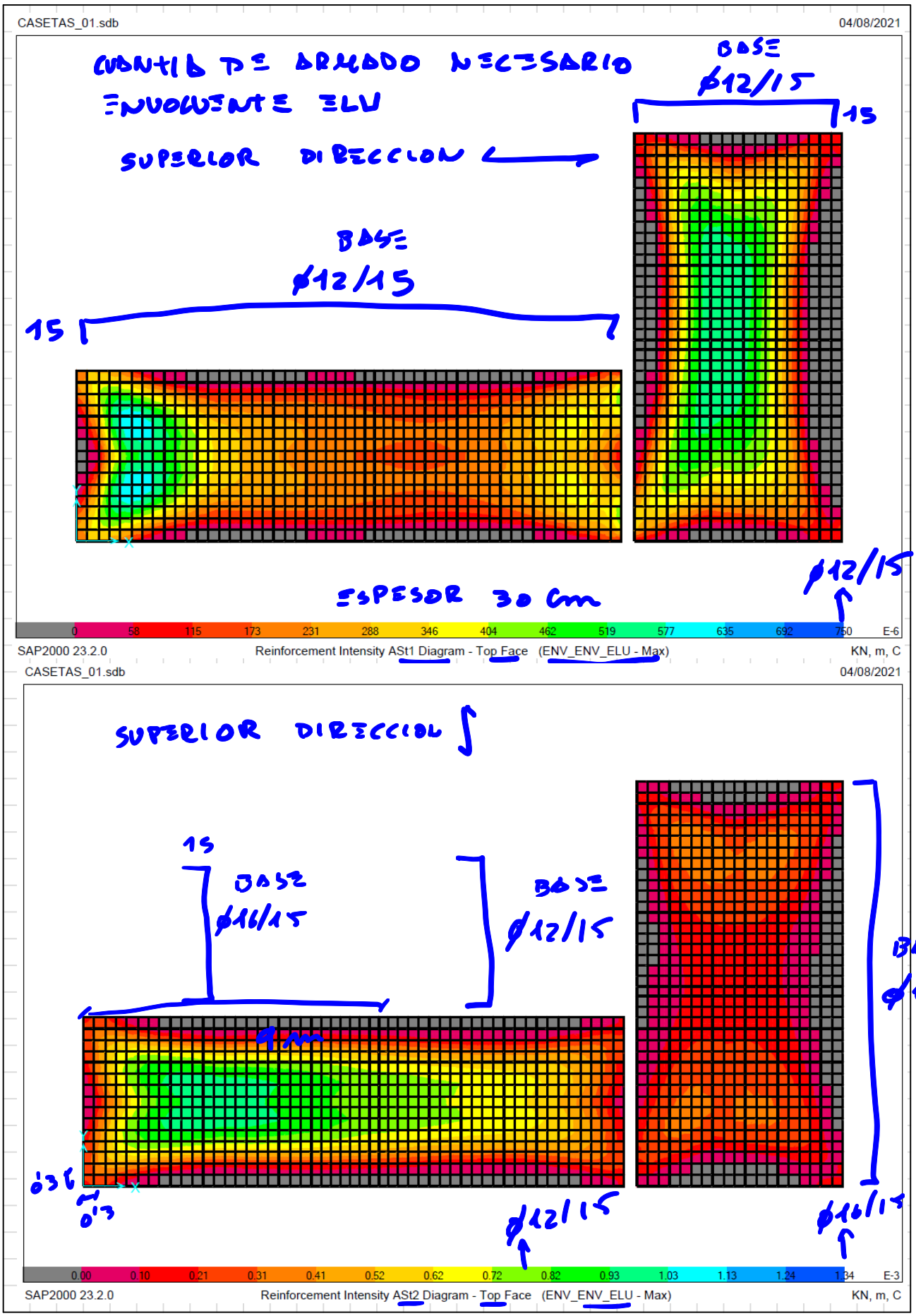
CASETAS SECAS

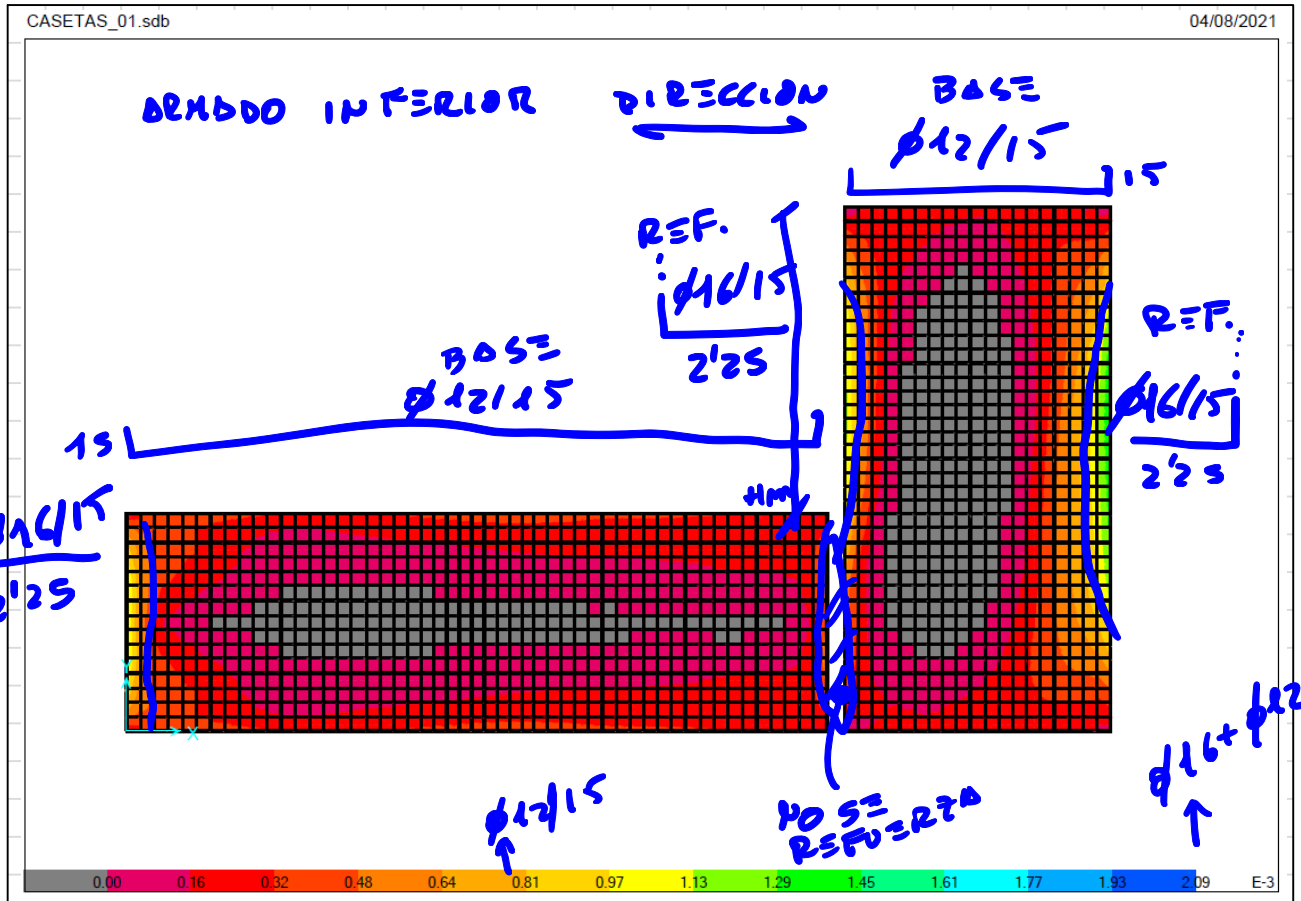


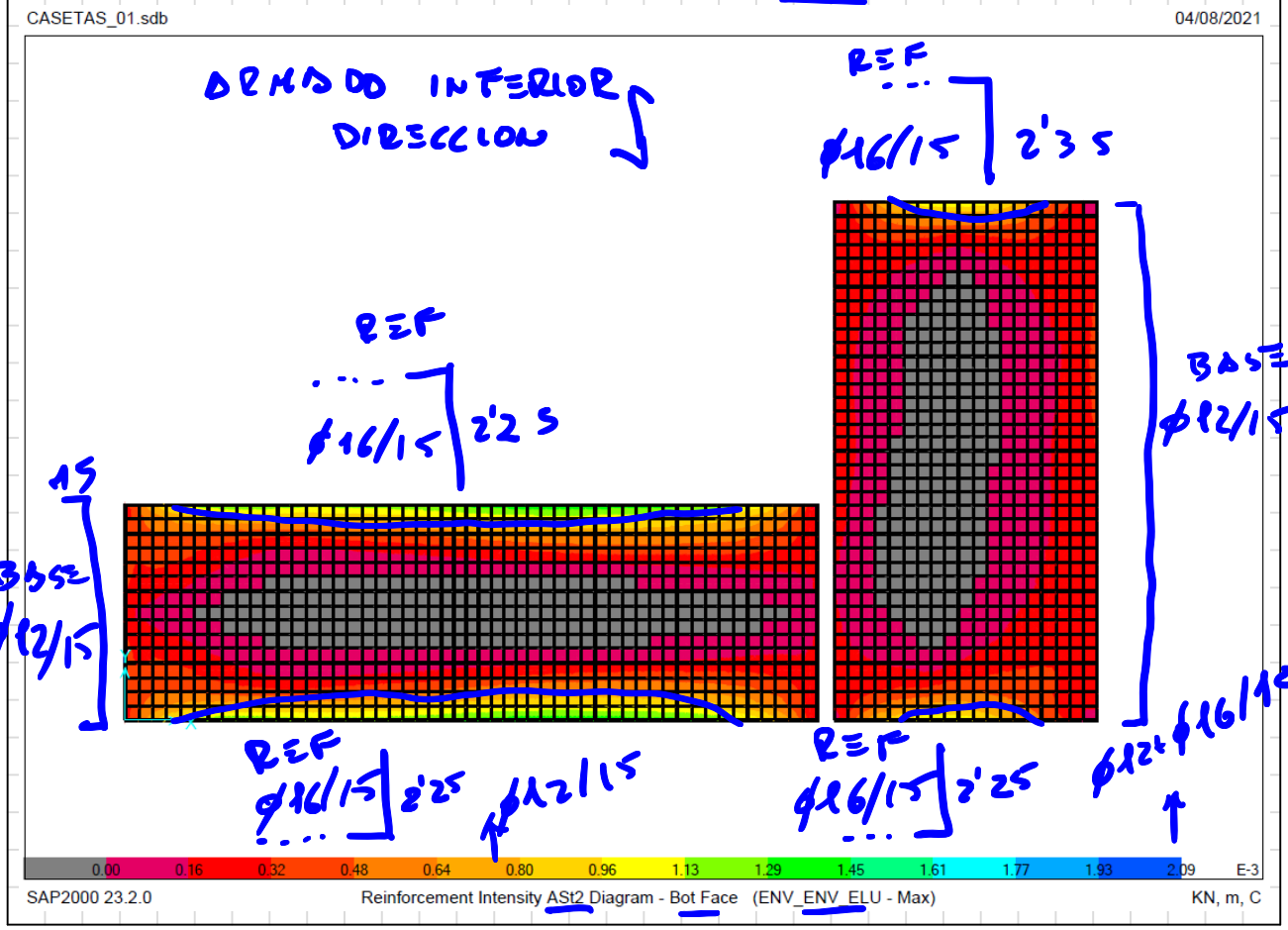
$-126 KN/m^2 = 1'26 kg/cm^2$ OK



SAP2000 23.2.0 Soil Pressure (ENV_ELSC_Min) KN, m, C

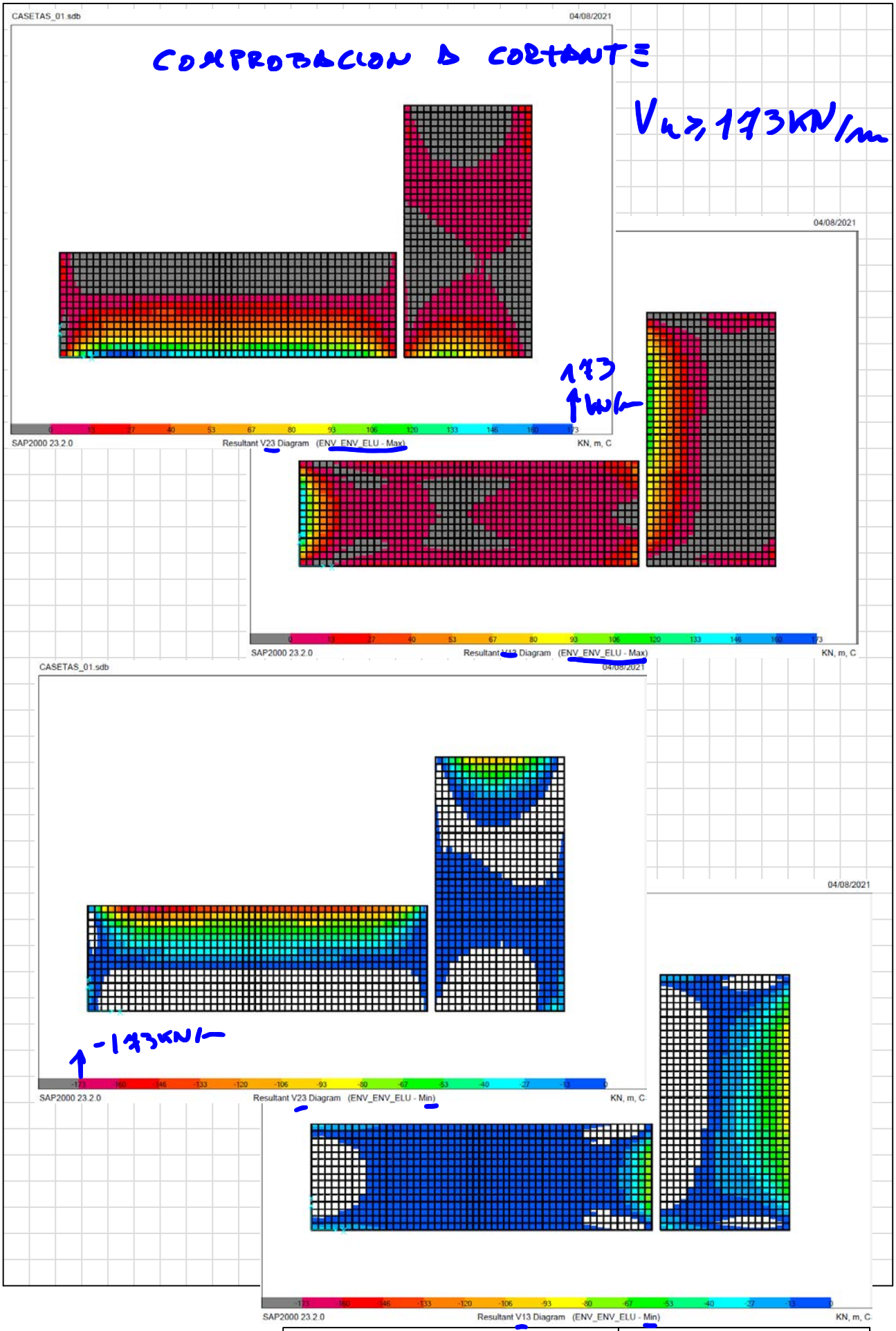

CASETAS_01.sdb
04/08/2021
CUANTIA DE ARMADO NECESARIO
ENVOLVENTE ELU
SUPERIOR DIRECCION
BASE
Ø12/15
15
BASE
Ø12/15
15
ESPESOR 30 cm
Ø12/15
0 58 115 173 231 288 346 404 462 519 577 635 692 750 E-6
SAP2000 23.2.0
Reinforcement Intensity ASt1 Diagram - Top Face (ENV_ENV_ELU - Max)
KN, m, C
CASETAS_01.sdb
04/08/2021
SUPERIOR DIRECCION
15
BASE
Ø16/15
BASE
Ø12/15
BASE
Ø12/15
Ø12/15
Ø16/15
0.00 0.10 0.21 0.31 0.41 0.52 0.62 0.72 0.82 0.93 1.03 1.13 1.24 1.34 E-3
SAP2000 23.2.0
Reinforcement Intensity ASt2 Diagram - Top Face (ENV_ENV_ELU - Max)
KN, m, C


CASETAS_01.sdb
04/08/2021
ARMADO INTERIOR
DIRECCION
BASE
Φ12/15
15
REF.
Φ16/15
2'25
BASE
Φ12/15
15
REF.
Φ16/15
2'25
REF.
Φ16/15
2'25
HM
Φ12/15
NO SE REFUERZA
Φ16+Φ12/15
0.00 0.16 0.32 0.48 0.64 0.81 0.97 1.13 1.29 1.45 1.61 1.77 1.93 2.09 E-3
SAP2000 23.2.0
Reinforcement Intensity ASt1 Diagram - Bot Face (ENV_ENV_ELU - Max)
KN, m, C

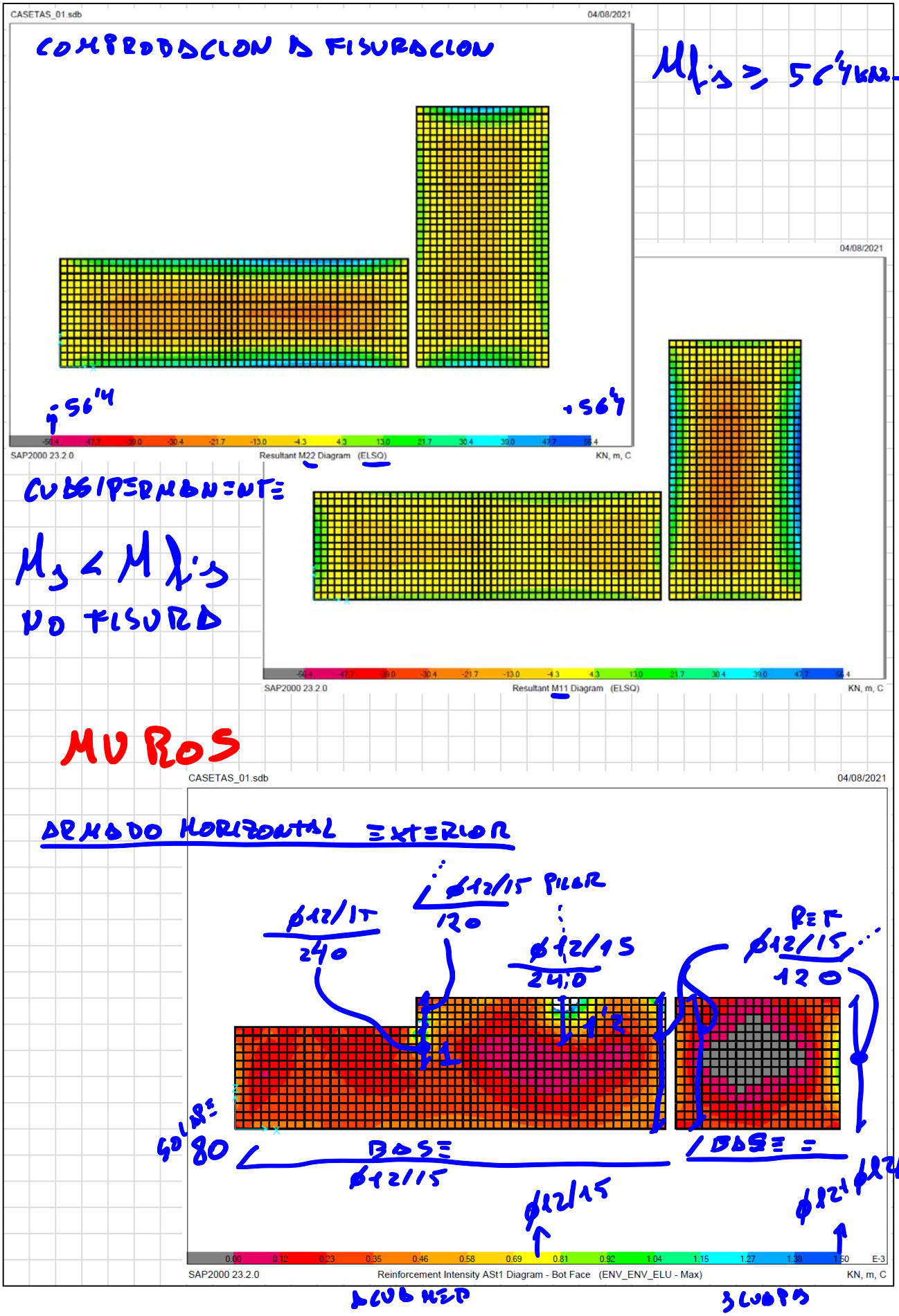

CASETAS_01.sdb
04/08/2021
ARMADO INTERIOR
DIRECCION
REF
Φ16/15
2'35
REF
Φ16/15
2'25
15
BASE
Φ12/15
BASE
Φ12/15
REF
Φ16/15
2'25
Φ12/15
REF
Φ16/15
2'25
Φ12+Φ16/15
0.00 0.16 0.32 0.48 0.64 0.80 0.96 1.13 1.29 1.45 1.61 1.77 1.93 2.09 E-3
SAP2000 23.2.0
Reinforcement Intensity ASt2 Diagram - Bot Face (ENV_ENV_ELU - Max)
KN, m, C

COMPROBACION A CORTANTE

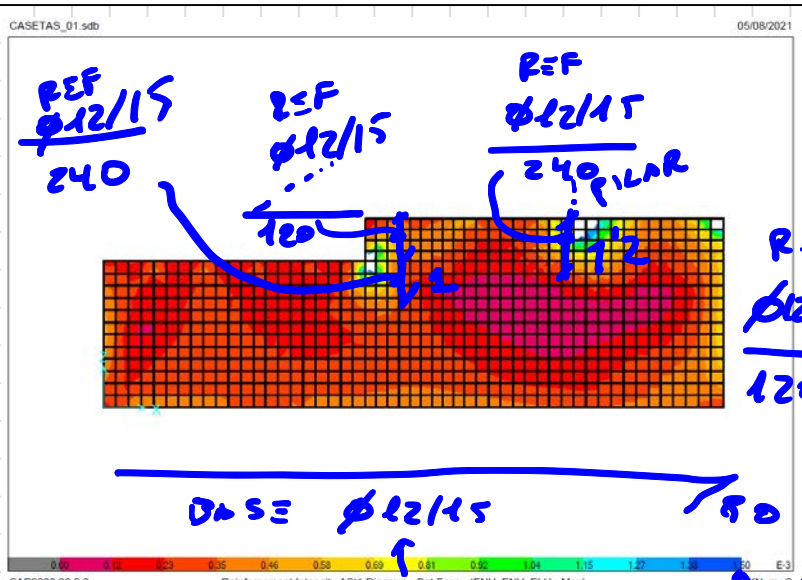
$V_{Ed} \geq 173 KN/m$



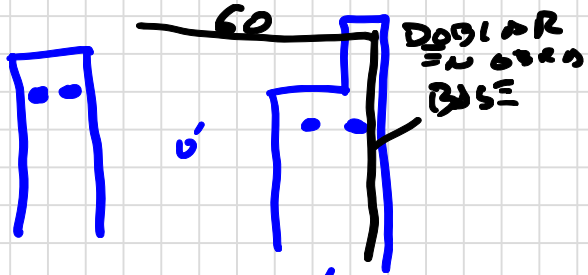
Asunto:	Fecha:

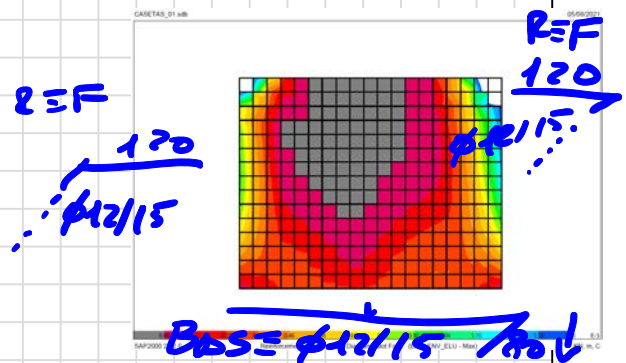


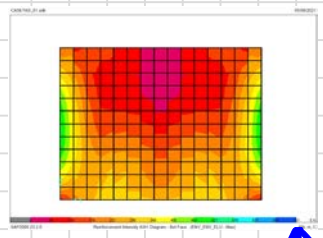
INATE	Referencia:	Hoja nº: 15

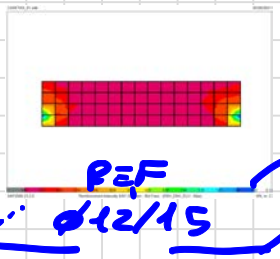


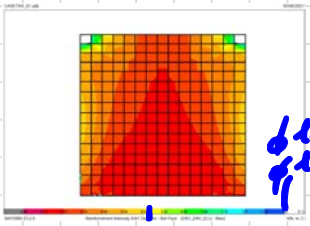
PONER DETALLE EN CORONACION DE MURO



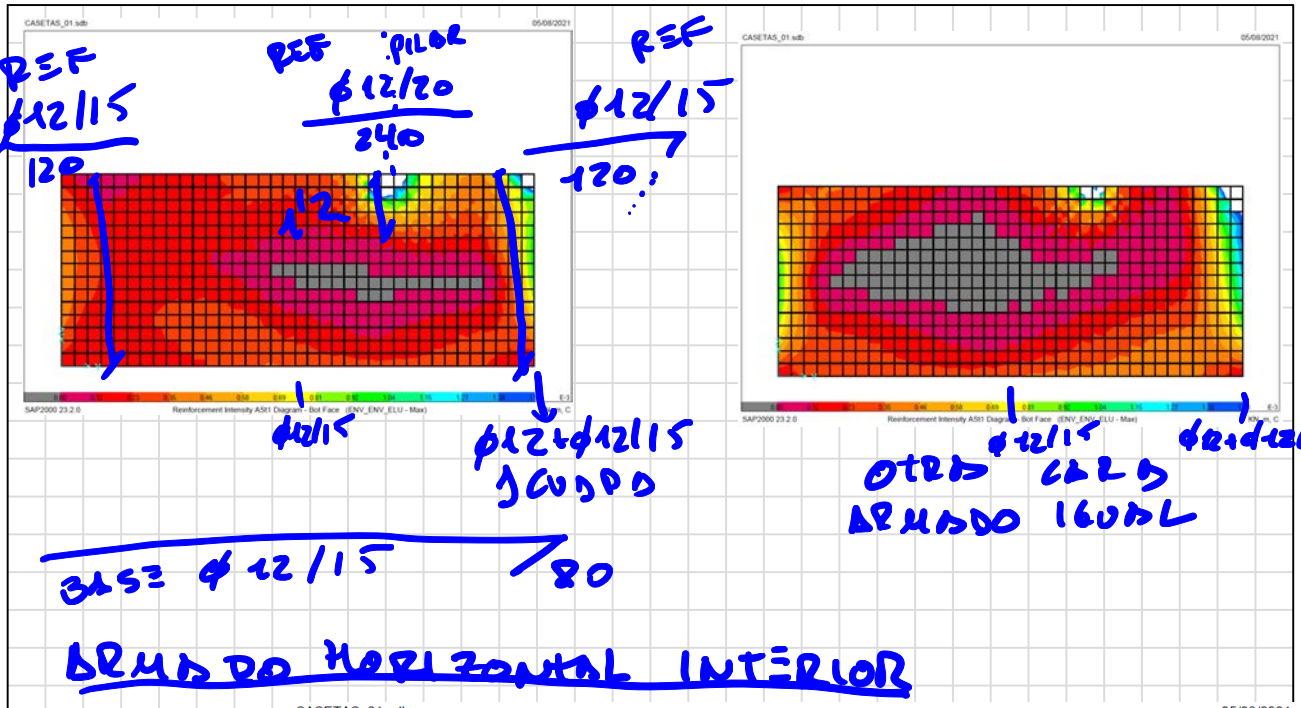




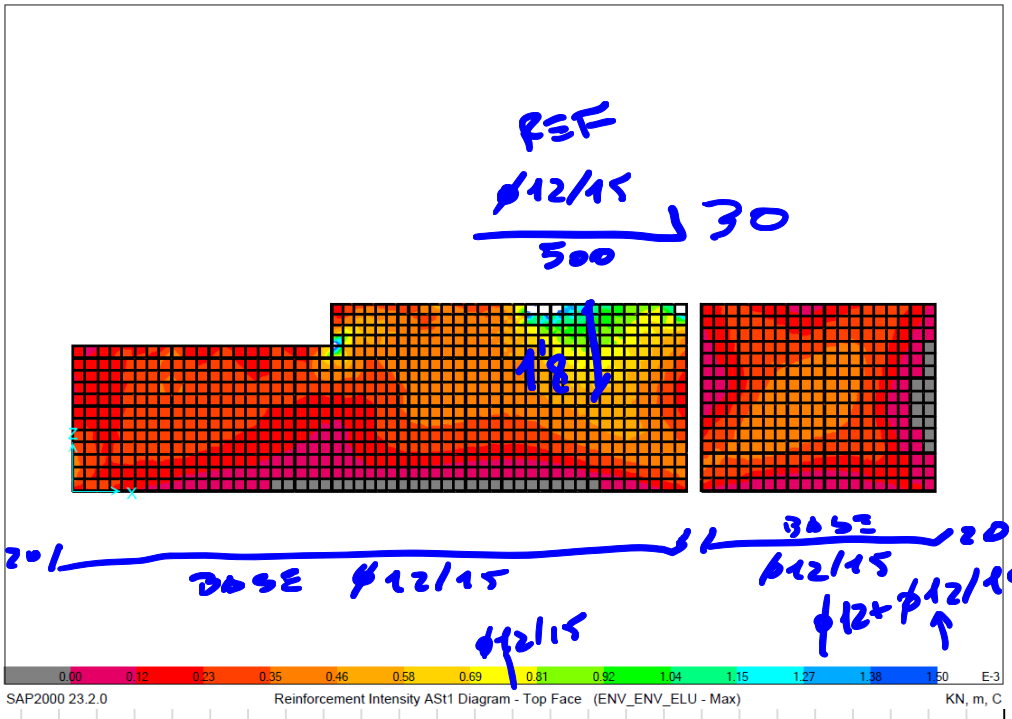




Asunto:	Fecha:



ARMADO HORIZONTAL INTERIOR

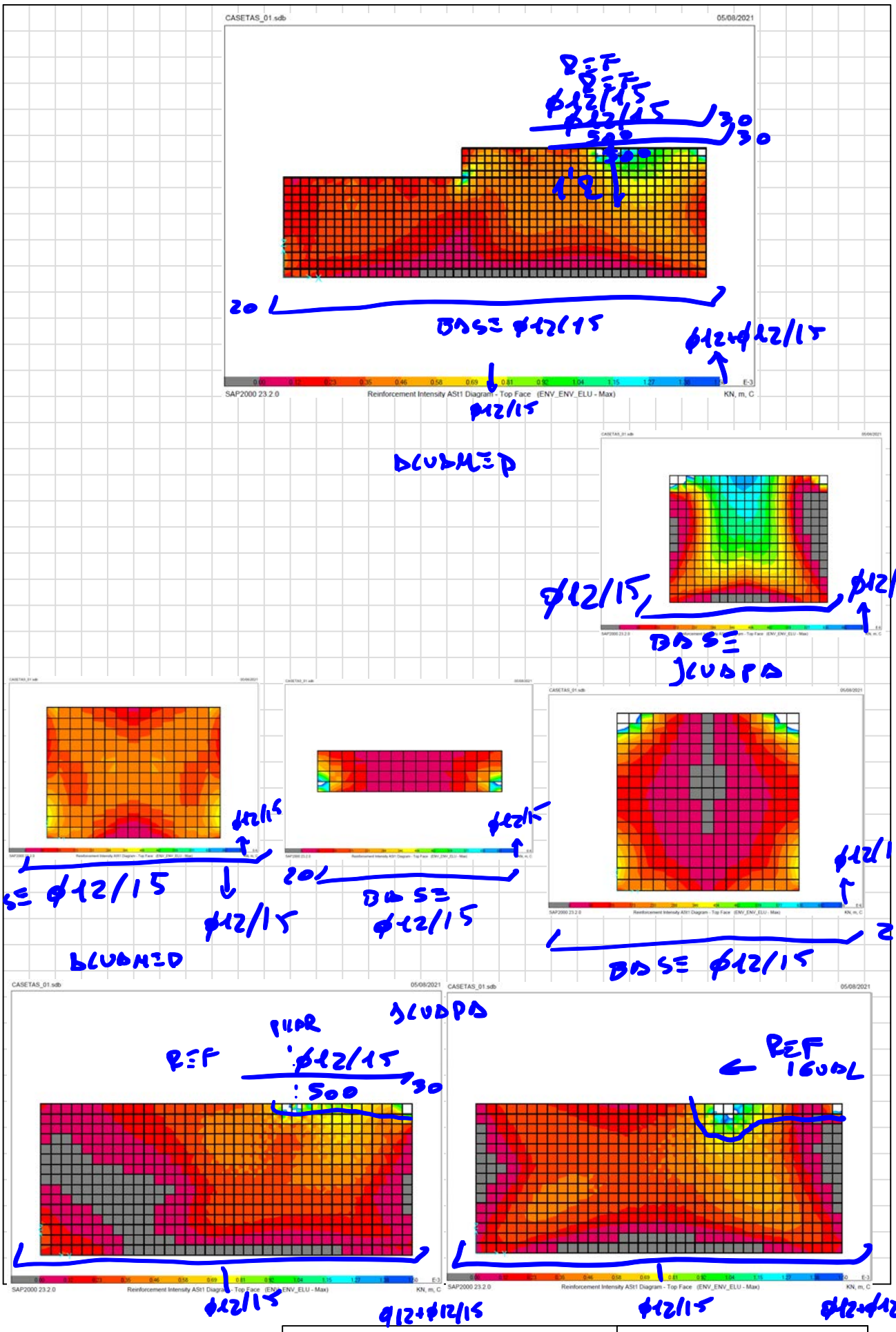


IGUAL

IGUAL

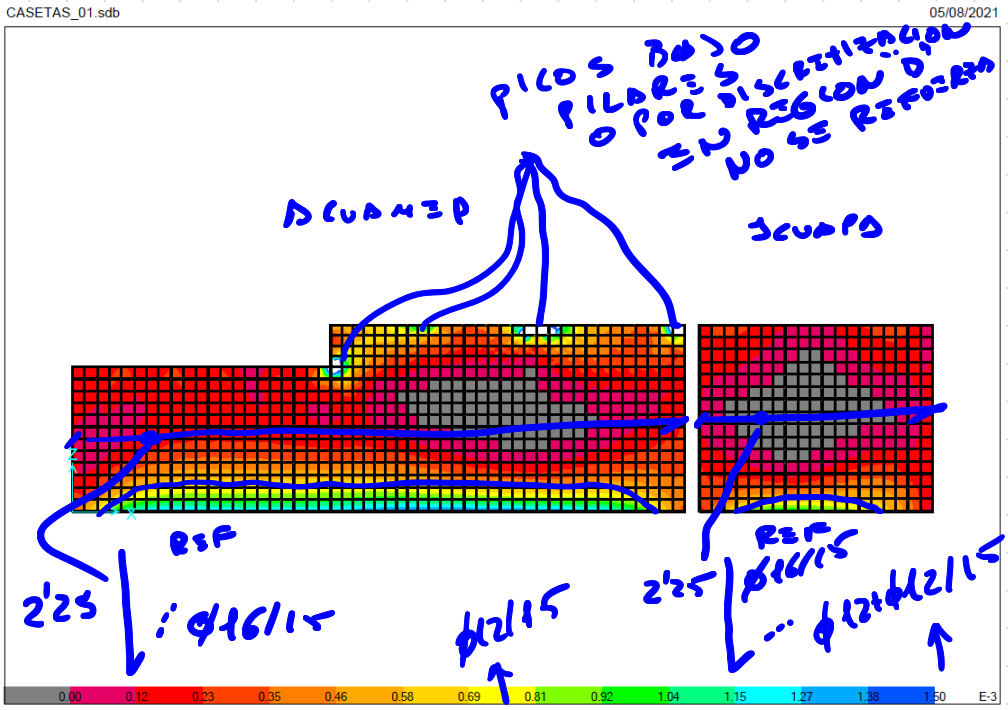
INATE	Referencia:	Hoja nº: 17

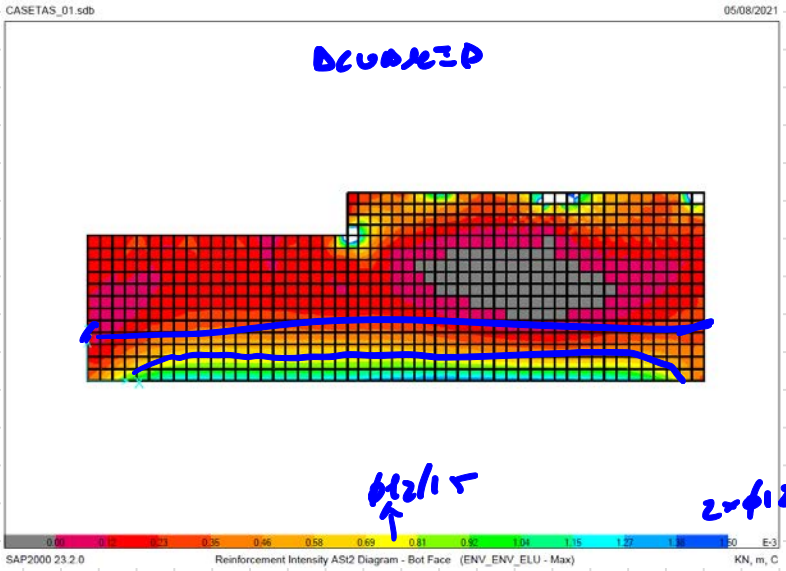
Asunto:	Fecha:

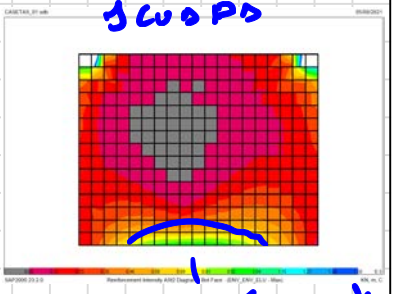


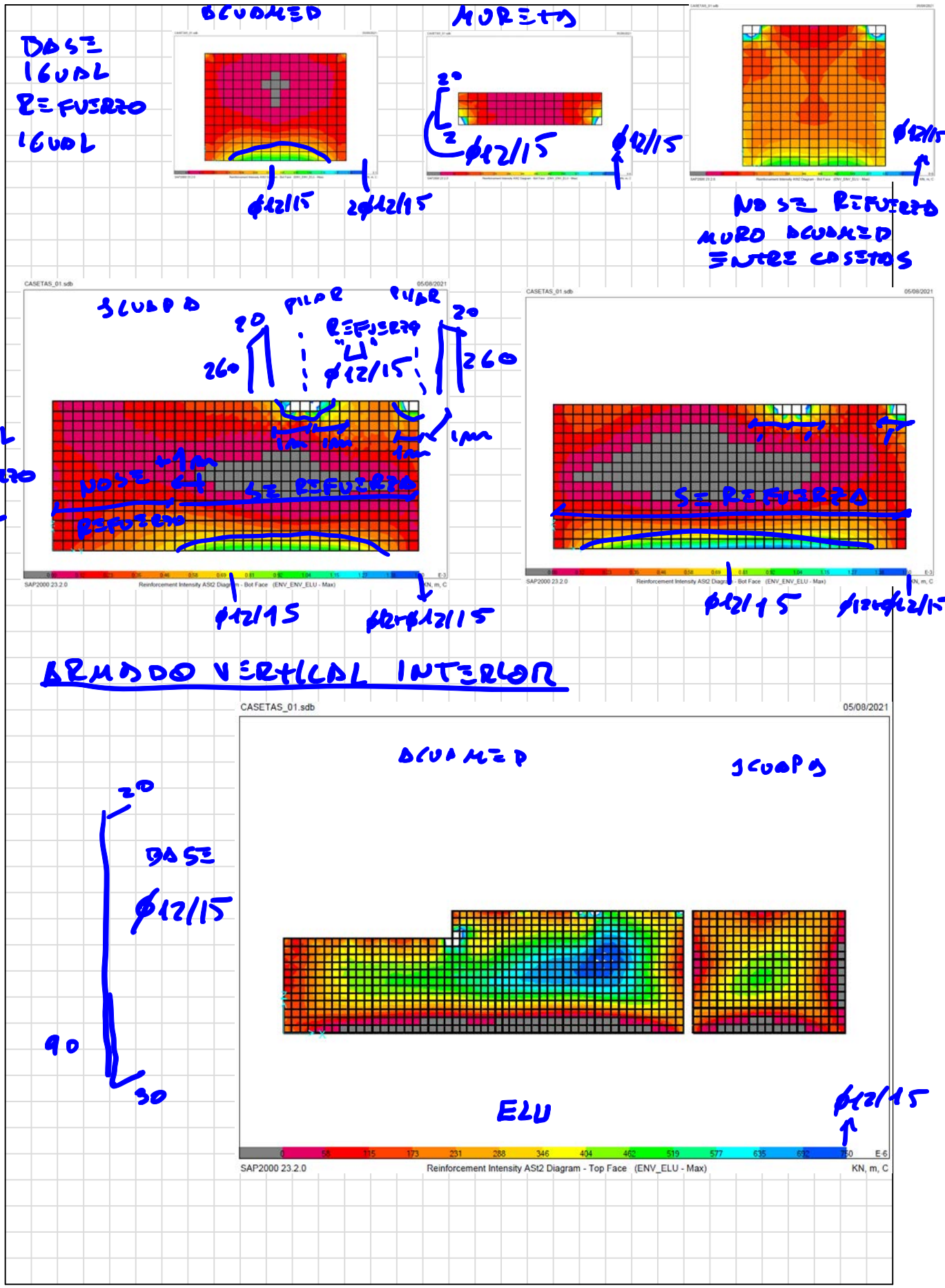
INATE	Referencia:	Hoja nº: 18

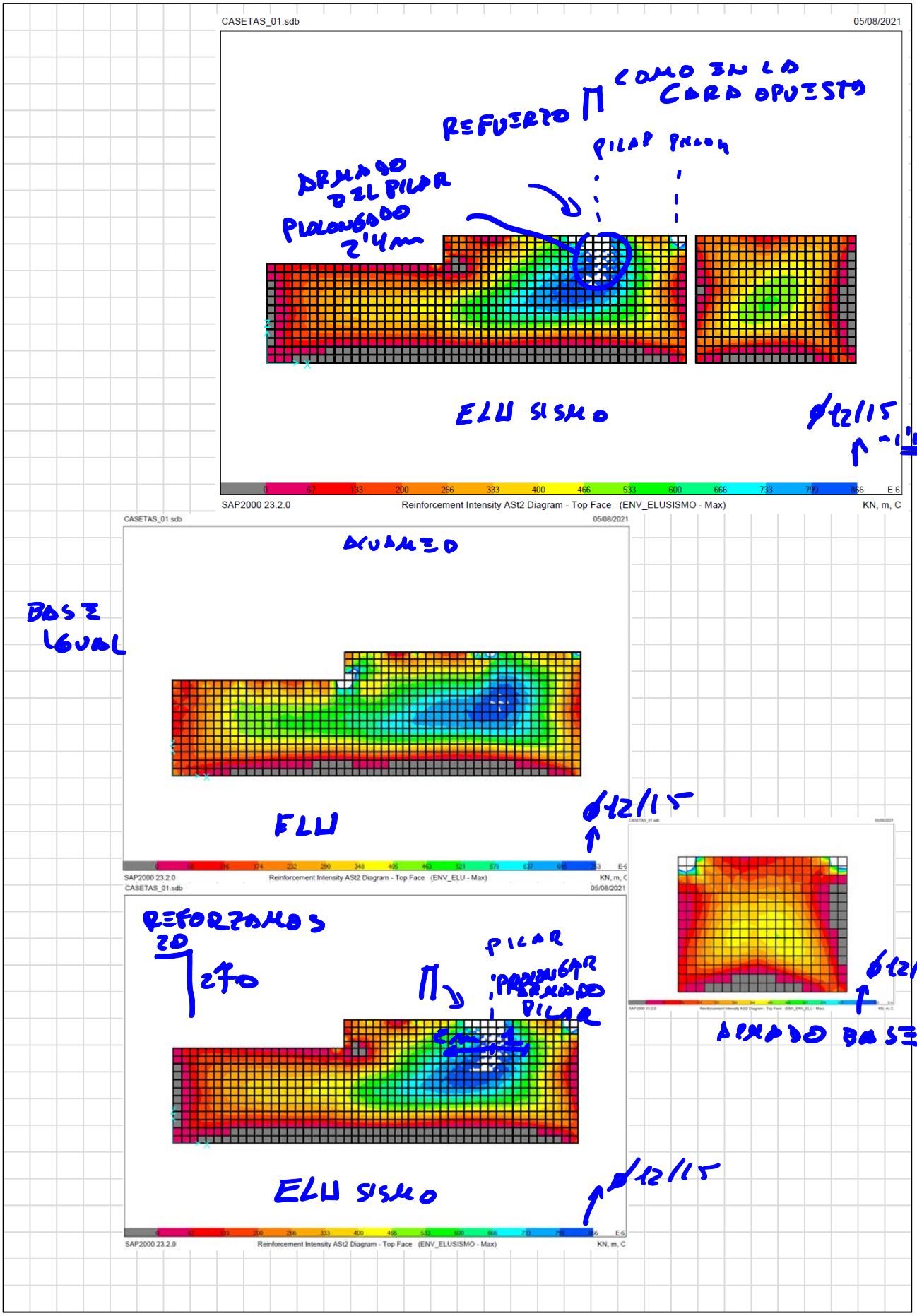
ARMADO VERTICAL EXTERIOR








BASE IGUAL REFUERZO IGUAL
ARMADO
MUROS
20
ϕ12/15
ϕ12/15
2ϕ12/15
ϕ12/15
NO SE REFUERZA MURO ARMADO ENTRE COSTAS
ARMADO
PILAR
PILAR
REFUERZO
20
260
ϕ12/15
20
260
1mm
BASE IGUAL REFUERZO IGUAL
NO SE REFUERZA
SE REFUERZA
ϕ12/15
2ϕ12/15
ϕ12/15
ARMADO VERTICAL INTERIOR
CASETAS_01.sdb
05/08/2021
ARMADO
ARMADO
20
BASE
ϕ12/15
90
30
ELU
ϕ12/15
SAP2000 23.2.0
Reinforcement Intensity ASt2 Diagram - Top Face (ENV_ELU - Max)
KN, m, C


CASETAS_01.sdb
05/08/2021
REFUERZO
COMO EN LA CARA OPUESTA
PILAR PROY
ARMADO DEL PILAR PROLONGADO 2'4m
ELU SISMO
Ø12/15
SAP2000 23.2.0
Reinforcement Intensity ASt2 Diagram - Top Face (ENV_ELUSISMO - Max)
KN, m, C
ARMADO
BASE IGUAL
ELU
Ø12/15
SAP2000 23.2.0
Reinforcement Intensity ASt2 Diagram - Top Face (ENV_ELU - Max)
REFORZAMOS 20
270
PILAR PROLONGAR ARMADO PILAR
ELU SISMO
Ø12/15
ARMADO BASE

ZAPATAS

MUROS

BASE IGUAL

60

20

Ø12/15

Ø12/15

Ø12/15

ZAPATAS

ELU

Ø12/15

ELU SISMO

PROLONGAR PILAR Y REFUERZO EN U

ELS

LOSA CON REFUERZO

ELU SISMO

PLACA

1m

REFUERZO

Ø12/15

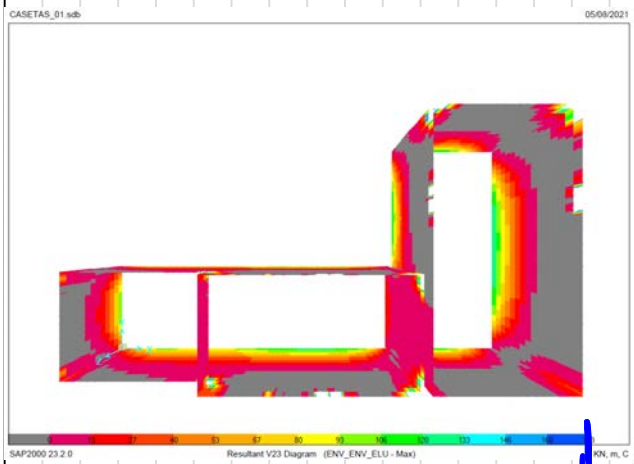
3'3

Ø12/15

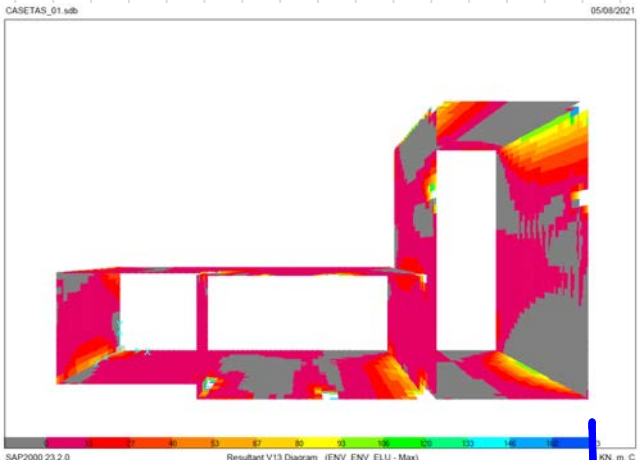
Ø12/15

COMPROBACION A CORTANTE

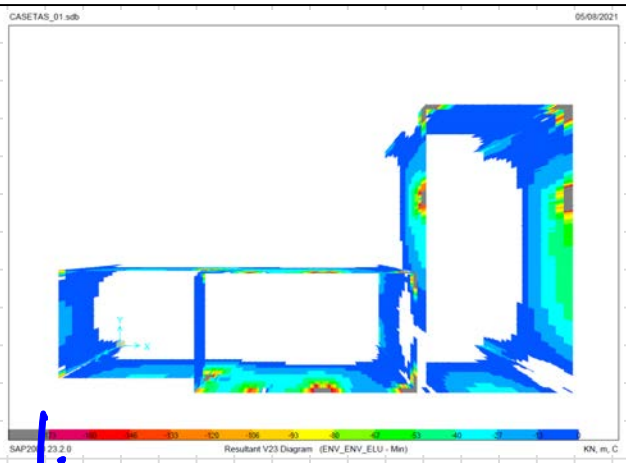
$V_u \geq 173$ KN



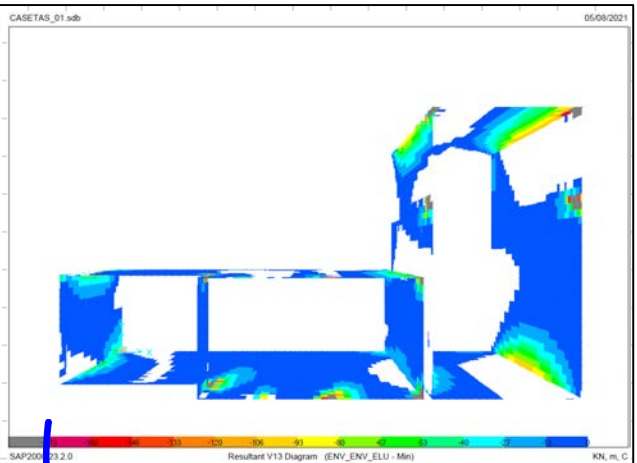
143



143



-143



-143

CUMPLE A CORTANTE

COMPROBACION A FISURACION

Mfis = 56'41 kN.m
Mmax = 126'6 kN.m
φ12/15+φ16/15
Mmin = 60'4 kN.m
φ12/15

Art.49.2.4.- Método general de cálculo de la abertura de fisura

$$w_k = \beta \cdot s_m \cdot \varepsilon_{sm}$$

Coeficiente beta

○ fisuración producida por acciones indirectas solamente ◉ resto de los casos

β	1.7		Coef. que relaciona la abertura media de fisura con el valor característico
c	50	mm	Recubrimiento de hormigón
s	150	mm	Distancia entre barras longitudinales
ϕ	12	mm	Diámetro de la barra traccionada más gruesa
s	150	mm	Para aplicar en fórmula
N_s	-	kN	Axil de sercicio (tracción +)
M_s	60.39	kN·m	Momento de servicio
ε_1	?	mm	Deformación mín. en sección fisurada en zona traccionada
ε_2	?	mm	Deformación máx. en sección fisurada en zona traccionada
k_1	0.125		Coef. de influencia del diagrama de tracciones en la secc.
A_{ce}	750	cm^2	Área de hormigón de la zona de recubrimiento
A_{s1}	7.53	cm^2	Sección total de las armaduras situadas en el área A_{ce}
A_{s2}	7.53	cm^2	Sección total de las armaduras comprimidas
s_m	189.76	mm	Separación media entre fisuras

$$s_m = 2c + 0{,}2s + \frac{0{,}4 k_1 \cdot \phi \cdot A_{ce}}{A_s}$$

$$k_1 = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{8 \cdot \varepsilon_1}$$

$$\varepsilon_{sm} = \frac{\sigma_s}{E_s}\left(1 - k_2\left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s}\right)^2\right) \geq 0{,}4\frac{\sigma_s}{E_s}$$

Coeficiente k2

○ Cargas instantáneas no repetidas ◉ Resto de los casos

k_2	0.50		Coeficiente de carga
M_f	58.40	kN·m	Momento nominal de fisuración

$$M_f = f_{fctm_fl} W_h$$

	Área [cm^2]	Distancia [cm]	M_{est} [cm^3]	I_0 [cm^4]	$I_{steiner}$ [cm^4]
Hormigón	3 000.00	15.00	45 000	225 000	225 000
Acero tracción	45.17	5.80	262	-	3 823
Acero compr.	45.17	24.20	1 093	-	3 823
	3 090.34		46 355		232 646

y_{cdg}	15.00	cm	W_h	15 510	cm^3
E_c	28 577	N/mm^2	Mód. de deformación longitudinal del hormigón		
n	7.00		Coeficiente de homogeneización cargas permanentes		

$$x = d \cdot n \cdot \rho_1\left(1 + \frac{\rho_2}{\rho_1}\right)\left[-1 + \sqrt{1 + \frac{2\left(1 + \frac{\rho_2 \cdot d'}{\rho_1 \cdot d}\right)}{n \cdot \rho_1\left(1 + \frac{\rho_2}{\rho_1}\right)^2}}\right]$$

$$\rho_1 = \frac{A_{s1}}{b \cdot d} \qquad \rho_2 = \frac{A_{s2}}{b \cdot d}$$

ρ_1	0.003112		Cuantía geométrica de armadura traccionada
ρ_2	0.003112		Cuantía geométrica de armadura comprimida
x	4.67	cm	Profundidad de la fibra neutra

$$I_f = n \cdot A_{s1}(d - x)\left(d - \frac{x}{3}\right) + n \cdot A_{s2}(x - d')\left(\frac{x}{3} - d'\right)$$

I_f	23 563	cm^4	Inercia fisurada
σ_{sr}	338.82	N/mm^2	
σ_s	350.36	N/mm^2	
ε_{sm}	0.00093		Alargamiento medio de las armaduras
w_k	0.30	mm	

$$\sigma = M(d - x)\frac{n}{I_f}$$

Art.49.2.4.- Método general de cálculo de la abertura de fisura

$$w_k = \beta \cdot s_m \cdot \varepsilon_{sm}$$

Coeficiente beta

○ fisuración producida por acciones indirectas solamente ◉ resto de los casos

β	1.7		Coef. que relaciona la abertura media de fisura con el valor característico
c	50	mm	Recubrimiento de hormigón
s	75	mm	Distancia entre barras longitudinales
ϕ	16	mm	Diámetro de la barra traccionada más gruesa
s	75	mm	Para aplicar en fórmula
N_s	-	kN	Axil de sercicio (tracción +)
M_s	126.60	kN·m	Momento de servicio
ε_1	?	mm	Deformación mín. en sección fisurada en zona traccionada
ε_2	?	mm	Deformación máx. en sección fisurada en zona traccionada
k_1	0.125		Coef. de influencia del diagrama de tracciones en la secc.
A_{ce}	750	cm^2	Área de hormigón de la zona de recubrimiento
A_{s1}	20.93	cm^2	Sección total de las armaduras situadas en el área A_{ce}
A_{s2}	7.53	cm^2	Sección total de las armaduras comprimidas
s_m	143.66	mm	Separación media entre fisuras

$$s_m = 2c + 0{,}2s + \frac{0{,}4 k_1 \cdot \phi \cdot A_{ce}}{A_s}$$

$$k_1 = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{8 \cdot \varepsilon_1}$$

$$\varepsilon_{sm} = \frac{\sigma_s}{E_s}\left(1 - k_2\left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s}\right)^2\right) \geq 0{,}4\frac{\sigma_s}{E_s}$$

Coeficiente k2

○ Cargas instantáneas no repetidas ◉ Resto de los casos

k_2	0.50		Coeficiente de carga
M_f	61.01	kN·m	Momento nominal de fisuración

$$M_f = f_{fctm_fl} W_h$$

	Área [cm^2]	Distancia [cm]	M_{est} [cm^3]	I_0 [cm^4]	$I_{steiner}$ [cm^4]
Hormigón	3 000.00	15.00	45 000	225 000	225 163
Acero tracción	125.57	5.80	728	-	10 096
Acero compr.	45.17	24.20	1 093	-	4 020
	3 170.74		46 821		239 279

y_{cdg}	14.77	cm	W_h	16 204	cm^3
E_c	28 577	N/mm^2	Mód. de deformación longitudinal del hormigón		
n	7.00		Coeficiente de homogeneización cargas permanentes		

$$x = d \cdot n \cdot \rho_1\left(1 + \frac{\rho_2}{\rho_1}\right)\left[-1 + \sqrt{1 + \frac{2\left(1 + \frac{\rho_2 \cdot d'}{\rho_1 \cdot d}\right)}{n \cdot \rho_1\left(1 + \frac{\rho_2}{\rho_1}\right)^2}}\right]$$

$$\rho_1 = \frac{A_{s1}}{b \cdot d} \qquad \rho_2 = \frac{A_{s2}}{b \cdot d}$$

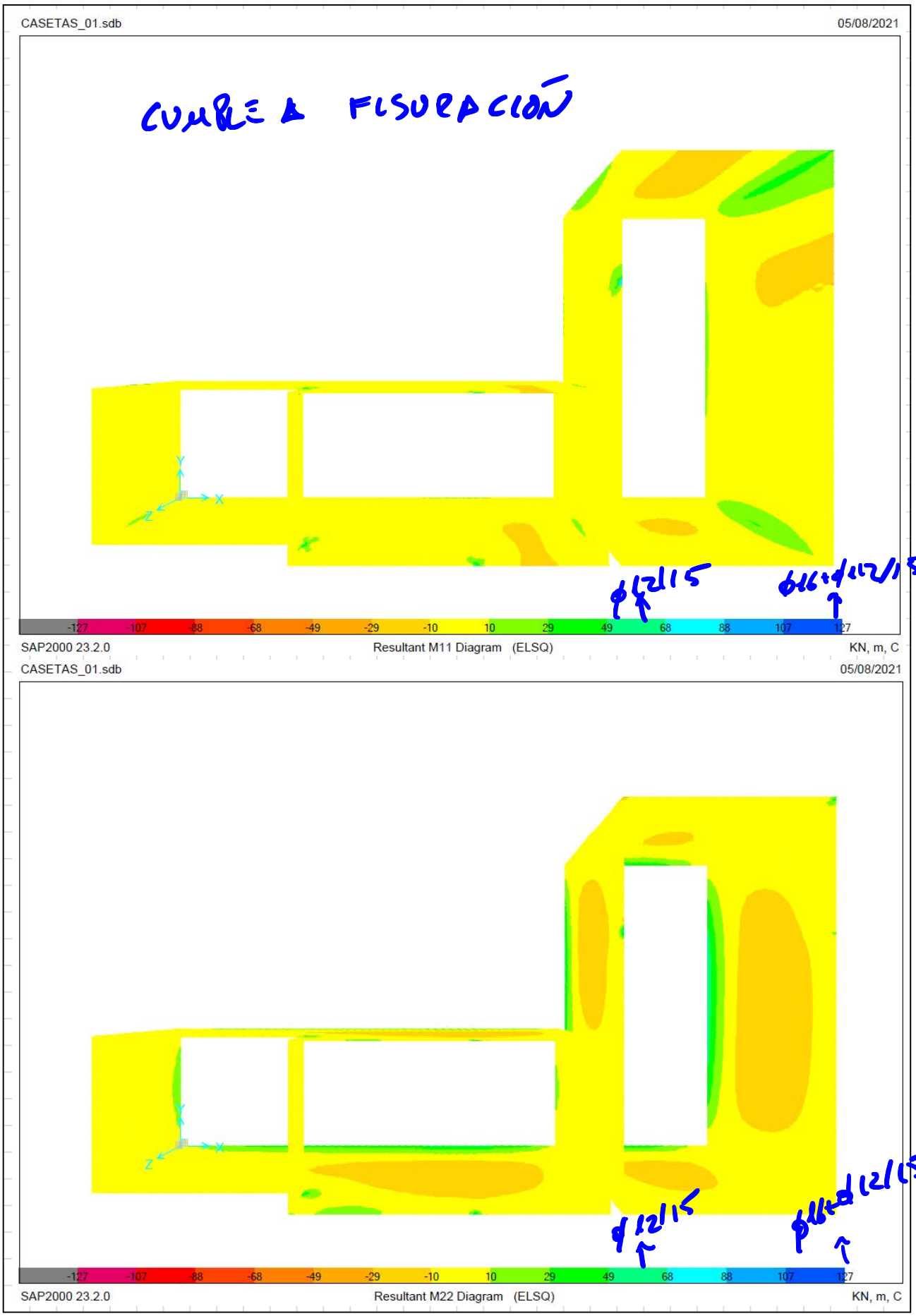
ρ_1	0.008650		Cuantía geométrica de armadura traccionada
ρ_2	0.003112		Cuantía geométrica de armadura comprimida
x	7.01	cm	Profundidad de la fibra neutra

$$I_f = n \cdot A_{s1}(d - x)\left(d - \frac{x}{3}\right) + n \cdot A_{s2}(x - d')\left(\frac{x}{3} - d'\right)$$

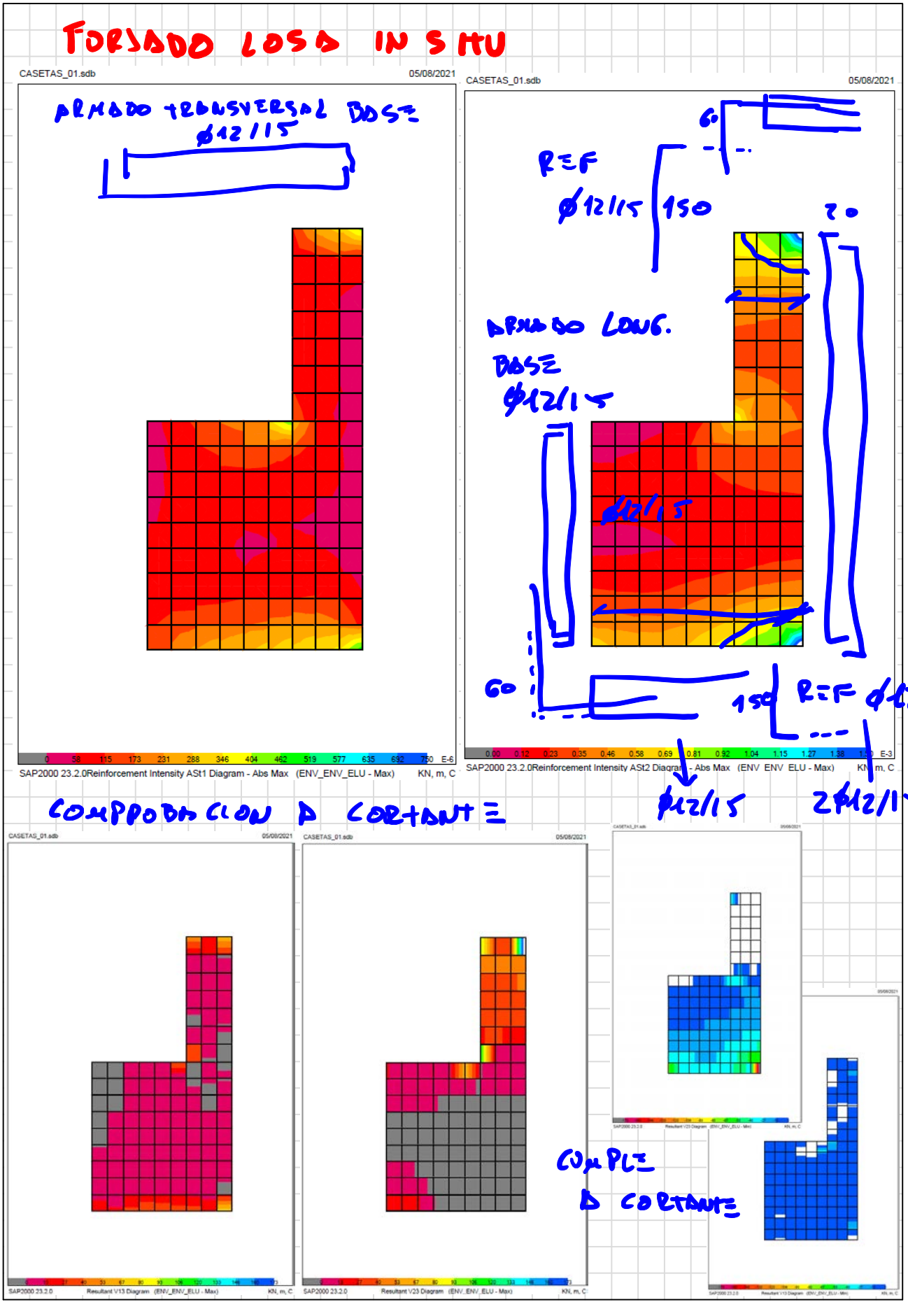
I_f	54 851	cm^4	Inercia fisurada
σ_{sr}	133.85	N/mm^2	
σ_s	277.72	N/mm^2	
ε_{sm}	0.00123		Alargamiento medio de las armaduras
w_k	0.30	mm	

$$\sigma = M(d - x)\frac{n}{I_f}$$

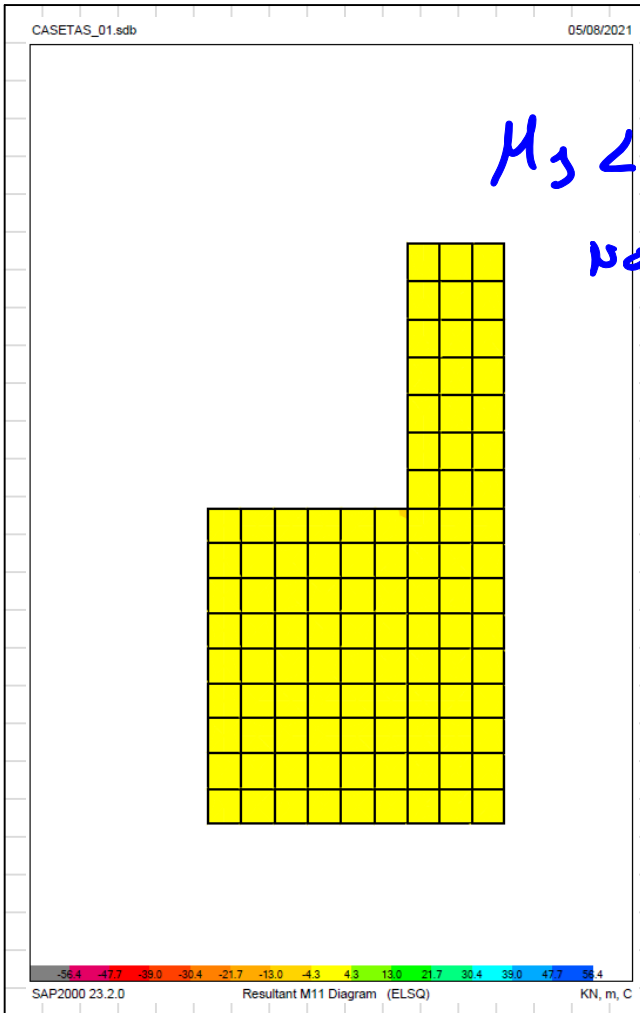
Asunto:	Fecha:

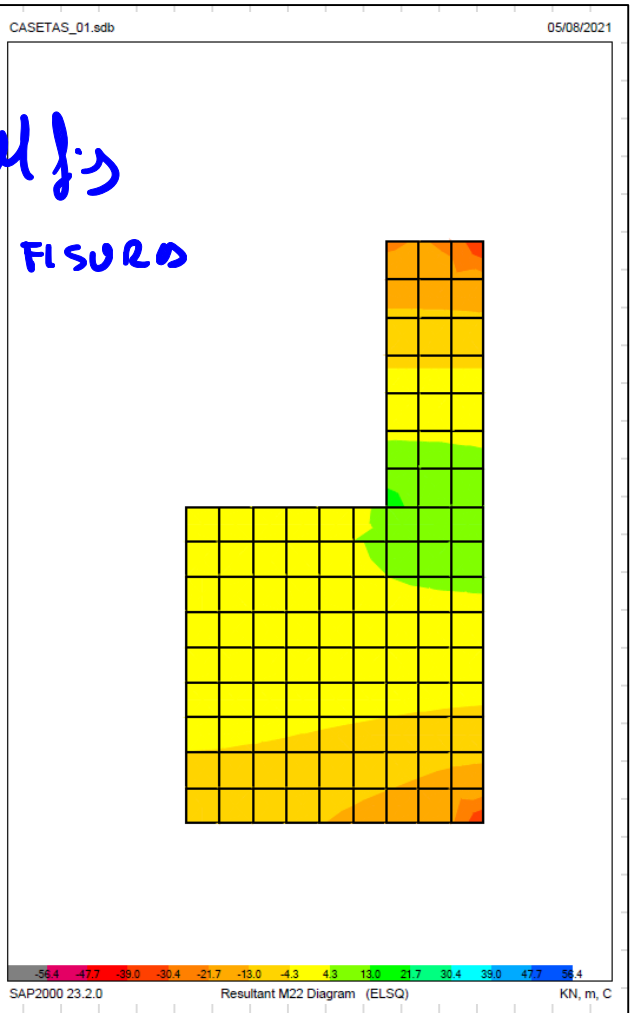


FORJADO LOSA IN SITU



Asunto:	Fecha:





PILARES

ELU NO SISMO

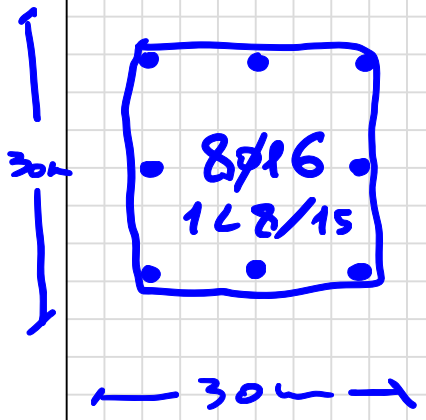


TABLE: Element Forces - Frames

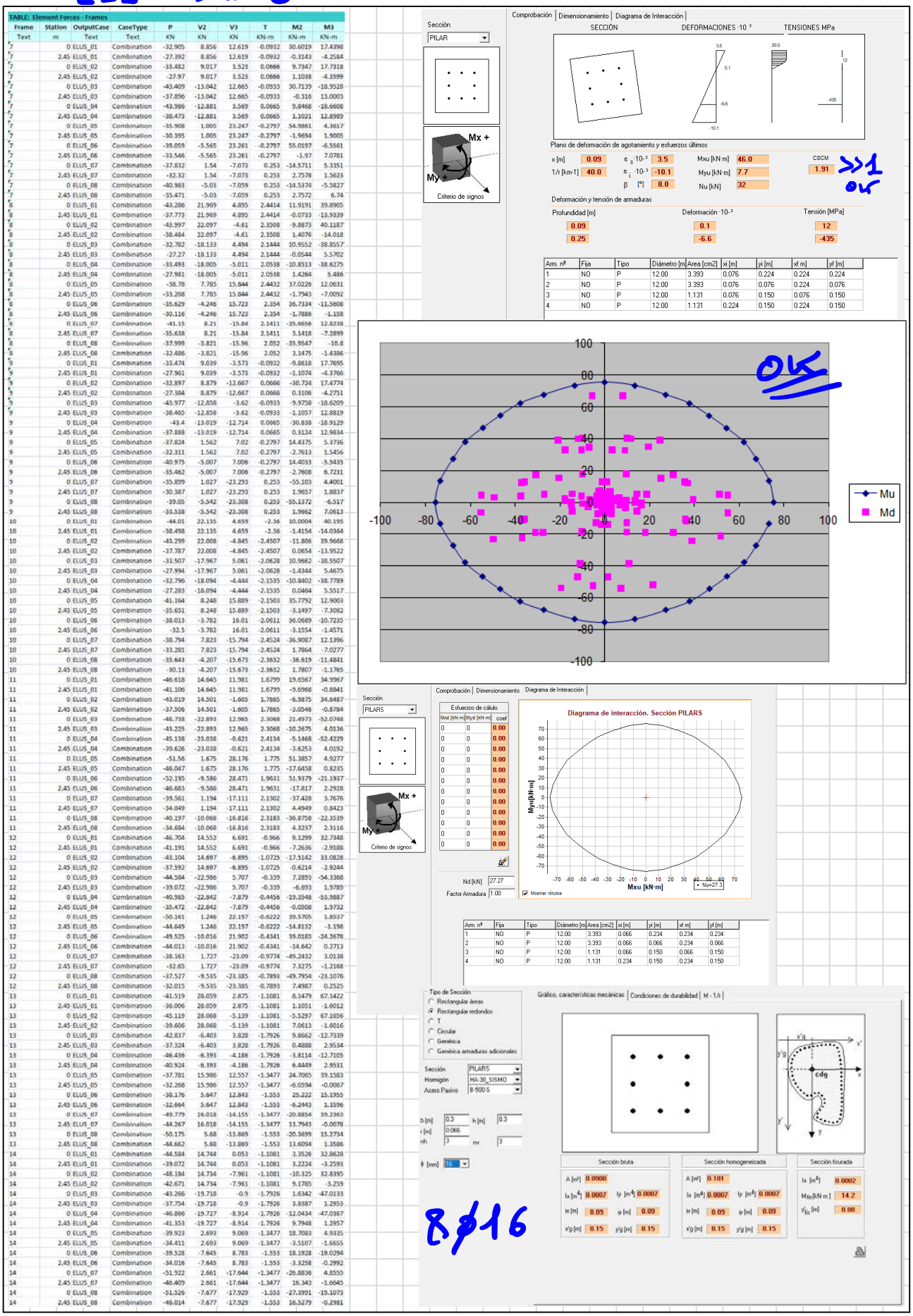
Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	m	Text	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
7	0	ENV_ELU	Combination	Max	-38.446	-1.028	9.713	1.5031	24.1908	1.6259
7	2.45	ENV_ELU	Combination	Max	-32.934	-1.028	9.713	1.5031	0.8908	7.7653
7	0	ENV_ELU	Combination	Min	-58.473	-4.48	-0.815	-1.5108	-1.112	-3.2101
7	2.45	ENV_ELU	Combination	Min	-51.031	-4.48	-0.815	-1.5108	0.3933	4.1434
8	0	ENV_ELU	Combination	Max	-38.388	5.593	2.827	1.9037	7.1513	5.988
8	2.45	ENV_ELU	Combination	Max	-32.875	5.593	2.827	1.9037	1.3751	-3.8811
8	0	ENV_ELU	Combination	Min	-58.556	-0.095	-3.158	0.809	-6.361	-4.1148
8	2.45	ENV_ELU	Combination	Min	-51.114	-0.095	-3.158	0.809	0.2243	-7.7138
9	0	ENV_ELU	Combination	Max	-38.44	-1.014	0.833	1.5031	1.1512	1.6485
9	2.45	ENV_ELU	Combination	Max	-32.927	-1.014	0.833	1.5031	-0.397	7.7696
9	0	ENV_ELU	Combination	Min	-58.477	-4.486	-9.753	-1.5108	-24.2912	-3.2209
9	2.45	ENV_ELU	Combination	Min	-51.035	-4.486	-9.753	-1.5108	-0.8941	4.1335
10	0	ENV_ELU	Combination	Max	-38.392	5.583	3.148	-0.8154	6.3424	5.9686
10	2.45	ENV_ELU	Combination	Max	-32.879	5.583	3.148	-0.8154	-0.228	-3.8863
10	0	ENV_ELU	Combination	Min	-58.56	-0.072	-2.796	-1.9131	-7.0826	-4.0693
10	2.45	ENV_ELU	Combination	Min	-51.118	-0.072	-2.796	-1.9131	-1.3751	-7.7146
11	0	ENV_ELU	Combination	Max	-45.269	-1.965	6.594	1.6936	6.9148	-3.5602
11	2.45	ENV_ELU	Combination	Max	-39.756	-1.965	6.594	1.6936	-5.7356	1.8501
11	0	ENV_ELU	Combination	Min	-68.627	-3.793	3.821	0.7518	3.6265	-7.4426
11	2.45	ENV_ELU	Combination	Min	-61.186	-3.793	3.821	0.7518	-9.241	1.2529
12	0	ENV_ELU	Combination	Max	-43.985	-1.357	2.562	-0.1778	-1.0045	-4.4796
12	2.45	ENV_ELU	Combination	Max	-38.472	-1.357	2.562	-0.1778	-3.8563	-0.5499
12	0	ENV_ELU	Combination	Min	-67.312	-3.538	-0.166	-0.5349	-4.2637	-9.2192
12	2.45	ENV_ELU	Combination	Min	-59.87	-3.538	-0.166	-0.5349	-7.2807	-1.155
13	0	ENV_ELU	Combination	Max	-44.105	9.37	-0.907	-0.6083	1.7476	23.6772
13	2.45	ENV_ELU	Combination	Max	-38.593	9.37	-0.907	-0.6083	7.4581	1.2747
13	0	ENV_ELU	Combination	Min	-67.44	2.984	-3.088	-1.2432	-0.1073	8.5846
13	2.45	ENV_ELU	Combination	Min	-59.999	2.984	-3.088	-1.2432	3.9689	0.7208
14	0	ENV_ELU	Combination	Max	-45.239	0.517	-3.295	-0.6083	-2.3433	-0.1396
14	2.45	ENV_ELU	Combination	Max	-39.726	0.517	-3.295	-0.6083	9.1908	-0.9866
14	0	ENV_ELU	Combination	Min	-68.543	-2.218	-5.521	-1.2432	-4.3362	-6.4211
14	2.45	ENV_ELU	Combination	Min	-61.101	-2.218	-5.521	-1.2432	5.7295	-1.4074

Asunto:	Fecha:

ELU SISMO

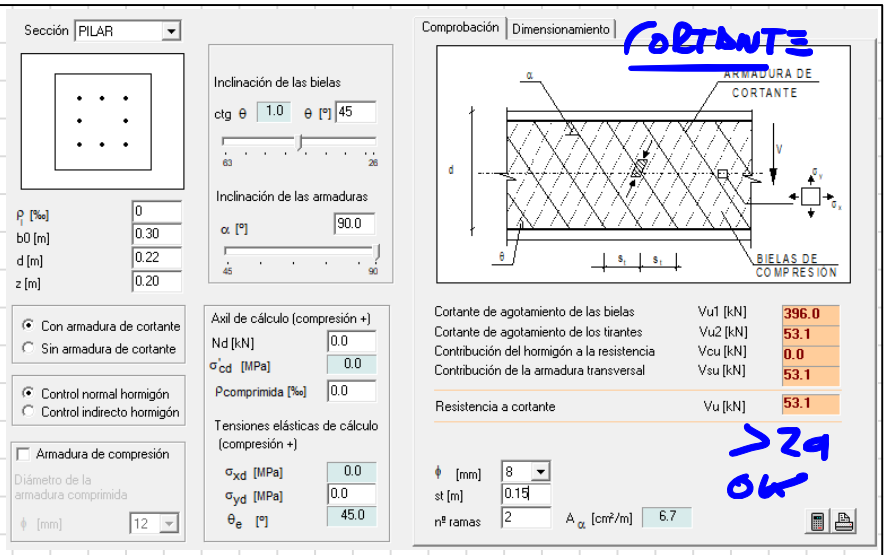
TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	P	V2	V3	T	M2	M3
Text	m	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
7	0	ELUS_01	Combination	-32.905	8.856	12.619	-0.0932	30.6019	17.4398
7	2.45	ELUS_01	Combination	-27.392	8.856	12.619	-0.0932	-0.3143	-4.2584
7	0	ELUS_02	Combination	-33.482	9.017	3.523	0.0666	9.7347	17.7318
7	2.45	ELUS_02	Combination	-27.97	9.017	3.523	0.0666	1.1038	-4.3599
7	0	ELUS_03	Combination	-43.409	-13.042	12.665	-0.0933	30.7139	-18.9528
7	2.45	ELUS_03	Combination	-37.896	-13.042	12.665	-0.0933	-0.316	13.0003
7	0	ELUS_04	Combination	-43.986	-12.881	3.569	0.0665	9.8468	-18.6608
7	2.45	ELUS_04	Combination	-38.473	-12.881	3.569	0.0665	1.1021	12.8989
7	0	ELUS_05	Combination	-35.908	1.005	23.247	-0.2797	54.9861	4.3617
7	2.45	ELUS_05	Combination	-30.395	1.005	23.247	-0.2797	-1.9694	1.9005
7	0	ELUS_06	Combination	-39.059	-5.565	23.261	-0.2797	55.0197	-6.5561
7	2.45	ELUS_06	Combination	-33.546	-5.565	23.261	-0.2797	-1.97	7.0781
7	0	ELUS_07	Combination	-37.832	1.54	-7.073	0.253	-14.5711	5.3351
7	2.45	ELUS_07	Combination	-32.32	1.54	-7.073	0.253	2.7578	1.5623
7	0	ELUS_08	Combination	-40.983	-5.03	-7.059	0.253	-14.5374	-5.5827
7	2.45	ELUS_08	Combination	-35.471	-5.03	-7.059	0.253	2.7572	6.74
8	0	ELUS_01	Combination	-43.286	21.969	4.895	2.4414	11.9191	39.8905
8	2.45	ELUS_01	Combination	-37.773	21.969	4.895	2.4414	-0.0733	-13.9339
8	0	ELUS_02	Combination	-43.997	22.097	-4.61	2.3508	-9.8873	40.1187
8	2.45	ELUS_02	Combination	-38.484	22.097	-4.61	2.3508	1.4076	-14.018
8	0	ELUS_03	Combination	-32.782	-18.133	4.494	2.1444	10.9552	-38.8557
8	2.45	ELUS_03	Combination	-27.27	-18.133	4.494	2.1444	-0.0544	5.5702
8	0	ELUS_04	Combination	-33.493	-18.005	-5.011	2.0538	-10.8513	-38.6275
8	2.45	ELUS_04	Combination	-27.981	-18.005	-5.011	2.0538	1.4264	5.486
8	0	ELUS_05	Combination	-38.78	7.785	15.844	2.4432	37.0226	12.0631
8	2.45	ELUS_05	Combination	-33.268	7.785	15.844	2.4432	-1.7943	-7.0092
8	0	ELUS_06	Combination	-35.629	-4.246	15.723	2.354	36.7334	-11.5608
8	2.45	ELUS_06	Combination	-30.116	-4.246	15.723	2.354	-1.7886	-1.158
8	0	ELUS_07	Combination	-41.15	8.21	-15.84	2.1411	-35.6656	12.8238
8	2.45	ELUS_07	Combination	-35.638	8.21	-15.84	2.1411	3.1418	-7.2899
8	0	ELUS_08	Combination	-37.999	-3.821	-15.96	2.052	-35.9547	-10.8
8	2.45	ELUS_08	Combination	-32.486	-3.821	-15.96	2.052	3.1475	-1.4386
9	0	ELUS_01	Combination	-33.474	9.039	-3.573	-0.0932	-9.8618	17.7695
9	2.45	ELUS_01	Combination	-27.961	9.039	-3.573	-0.0932	-1.1074	-4.3766
9	0	ELUS_02	Combination	-32.897	8.879	-12.667	0.0666	-30.724	17.4774
9	2.45	ELUS_02	Combination	-27.384	8.879	-12.667	0.0666	0.3106	-4.2751
9	0	ELUS_03	Combination	-43.977	-12.858	-3.62	-0.0933	-9.9758	-18.6209
9	2.45	ELUS_03	Combination	-38.465	-12.858	-3.62	-0.0933	-1.1057	12.8819
9	0	ELUS_04	Combination	-43.4	-13.019	-12.714	0.0665	-30.838	-18.9129
9	2.45	ELUS_04	Combination	-37.888	-13.019	-12.714	0.0665	0.3124	12.9834
9	0	ELUS_05	Combination	-37.824	1.562	7.02	-0.2797	14.4375	5.3736
9	2.45	ELUS_05	Combination	-32.311	1.562	7.02	-0.2797	-2.7613	1.5456
9	0	ELUS_06	Combination	-40.975	-5.007	7.006	-0.2797	14.4033	-5.5435
9	2.45	ELUS_06	Combination	-35.462	-5.007	7.006	-0.2797	-2.7608	6.7231
9	0	ELUS_07	Combination	-35.899	1.027	-23.293	0.253	-55.103	4.4001
9	2.45	ELUS_07	Combination	-30.387	1.027	-23.293	0.253	1.9657	1.8837
9	0	ELUS_08	Combination	-39.05	-5.542	-23.308	0.253	-55.1372	-6.517
9	2.45	ELUS_08	Combination	-33.538	-5.542	-23.308	0.253	1.9662	7.0613
10	0	ELUS_01	Combination	-44.01	22.135	4.659	-2.36	10.0004	40.195
10	2.45	ELUS_01	Combination	-38.498	22.135	4.659	-2.36	-1.4154	-14.0164
10	0	ELUS_02	Combination	-43.299	22.008	-4.845	-2.4507	-11.806	39.9668
10	2.45	ELUS_02	Combination	-37.787	22.008	-4.845	-2.4507	0.0654	-13.9522
10	0	ELUS_03	Combination	-33.507	-17.967	5.061	-2.0628	10.9662	-38.5507
10	2.45	ELUS_03	Combination	-27.994	-17.967	5.061	-2.0628	-1.4344	5.4675
10	0	ELUS_04	Combination	-32.796	-18.094	-4.444	-2.1535	-10.8402	-38.7789
10	2.45	ELUS_04	Combination	-27.283	-18.094	-4.444	-2.1535	0.0464	5.5517
10	0	ELUS_05	Combination	-41.164	8.248	15.889	-2.1503	35.7792	12.9003
10	2.45	ELUS_05	Combination	-35.651	8.248	15.889	-2.1503	-3.1497	-7.3082
10	0	ELUS_06	Combination	-38.013	-3.782	16.01	-2.0611	36.0689	-10.7235
10	2.45	ELUS_06	Combination	-32.5	-3.782	16.01	-2.0611	-3.1554	-1.4571
10	0	ELUS_07	Combination	-38.794	7.823	-15.794	-2.4524	-36.9087	12.1396
10	2.45	ELUS_07	Combination	-33.281	7.823	-15.794	-2.4524	1.7864	-7.0277
10	0	ELUS_08	Combination	-35.643	-4.207	-15.673	-2.3632	-36.619	-11.4841
10	2.45	ELUS_08	Combination	-30.13	-4.207	-15.673	-2.3632	1.7807	-1.1765
11	0	ELUS_01	Combination	-46.618	14.645	11.981	1.6799	19.6567	34.9967
11	2.45	ELUS_01	Combination	-41.106	14.645	11.981	1.6799	-9.6968	-0.8841
11	0	ELUS_02	Combination	-43.019	14.501	-1.605	1.7865	-6.9875	34.6487
11	2.45	ELUS_02	Combination	-37.506	14.501	-1.605	1.7865	-3.0546	-0.8784
11	0	ELUS_03	Combination	-48.738	-22.893	12.965	2.3068	21.4973	-52.0748
11	2.45	ELUS_03	Combination	-43.225	-22.893	12.965	2.3068	-10.2675	4.0136
11	0	ELUS_04	Combination	-45.138	-23.038	-0.621	2.4134	-5.1468	-52.4229
11	2.45	ELUS_04	Combination	-39.626	-23.038	-0.621	2.4134	-3.6253	4.0192
11	0	ELUS_05	Combination	-51.56	1.675	28.176	1.775	51.3857	4.9277
11	2.45	ELUS_05	Combination	-46.047	1.675	28.176	1.775	-17.6458	0.8235
11	0	ELUS_06	Combination	-52.195	-9.586	28.471	1.9631	51.9379	-21.1937
11	2.45	ELUS_06	Combination	-46.683	-9.586	28.471	1.9631	-17.817	2.2928
11	0	ELUS_07	Combination	-39.561	1.194	-17.111	2.1302	-37.428	3.7676
11	2.45	ELUS_07	Combination	-34.049	1.194	-17.111	2.1302	4.4949	0.8423
11	0	ELUS_08	Combination	-40.197	-10.068	-16.816	2.3183	-36.8758	-22.3539
11	2.45	ELUS_08	Combination	-34.684	-10.068	-16.816	2.3183	4.3237	2.3116
12	0	ELUS_01	Combination	-46.704	14.552	6.691	-0.966	9.1299	32.7348
12	2.45	ELUS_01	Combination	-41.191	14.552	6.691	-0.966	-7.2636	-2.9188
12	0	ELUS_02	Combination	-43.104	14.697	-6.895	-1.0725	-17.5142	33.0828
12	2.45	ELUS_02	Combination	-37.592	14.697	-6.895	-1.0725	-0.6214	-2.9244
12	0	ELUS_03	Combination	-44.584	-22.986	5.707	-0.339	7.2893	-54.3368
12	2.45	ELUS_03	Combination	-39.072	-22.986	5.707	-0.339	-6.093	1.9789
12	0	ELUS_04	Combination	-40.983	-22.842	-7.879	-0.4456	-19.3548	-53.9887
12	2.45	ELUS_04	Combination	-35.472	-22.842	-7.879	-0.4456	-0.0308	1.9732
12	0	ELUS_05	Combination	-50.161	1.246	22.197	-0.6222	39.5705	1.8537
12	2.45	ELUS_05	Combination	-44.649	1.246	22.197	-0.6222	-14.8132	-1.198
12	0	ELUS_06	Combination	-49.525	-10.016	21.902	-0.4341	39.0183	-24.3678
12	2.45	ELUS_06	Combination	-44.013	-10.016	21.902	-0.4341	-14.642	0.2713
12	0	ELUS_07	Combination	-38.163	1.727	-23.09	-0.9774	-49.2432	3.0138
12	2.45	ELUS_07	Combination	-32.65	1.727	-23.09	-0.9774	7.3275	-1.2168
12	0	ELUS_08	Combination	-37.527	-9.535	-23.385	-0.7893	-49.7954	-23.1076
12	2.45	ELUS_08	Combination	-32.015	-9.535	-23.385	-0.7893	7.4987	0.2525
13	0	ELUS_01	Combination	-41.519	28.059	2.875	-1.1081	8.1479	67.1422
13	2.45	ELUS_01	Combination	-36.006	28.059	2.875	-1.1081	1.1051	-1.6012
13	0	ELUS_02	Combination	-45.119	28.068	-5.139	-1.1081	-5.5297	67.1656
13	2.45	ELUS_02	Combination	-39.606	28.068	-5.139	-1.1081	7.0613	-1.6016
13	0	ELUS_03	Combination	-42.837	-6.403	3.828	-1.7926	9.8662	-12.7339
13	2.45	ELUS_03	Combination	-37.324	-6.403	3.828	-1.7926	0.4888	2.9534
13	0	ELUS_04	Combination	-46.436	-8.393	-4.186	-1.7926	-3.8114	-12.7105
13	2.45	ELUS_04	Combination	-40.924	-8.393	-4.186	-1.7926	6.4449	2.9531
13	0	ELUS_05	Combination	-37.781	15.986	12.557	-1.3477	24.7065	39.1583
13	2.45	ELUS_05	Combination	-32.268	15.986	12.557	-1.3477	-6.0594	-0.0067
13	0	ELUS_06	Combination	-38.176	5.647	12.843	-1.553	25.222	15.1955
13	2.45	ELUS_06	Combination	-32.664	5.647	12.843	-1.553	-6.2443	1.3596
13	0	ELUS_07	Combination	-49.779	16.018	-14.155	-1.3477	-20.8854	39.2363
13	2.45	ELUS_07	Combination	-44.267	16.018	-14.155	-1.3477	13.7943	-0.0078
13	0	ELUS_08	Combination	-50.175	5.68	-13.869	-1.553	-20.3699	15.2734
13	2.45	ELUS_08	Combination	-44.662	5.68	-13.869	-1.553	13.6094	1.3586
14	0	ELUS_01	Combination	-44.584	14.744	0.053	-1.1081	3.1526	32.8628
14	2.45	ELUS_01	Combination	-39.072	14.744	0.053	-1.1081	3.2224	-3.2593
14	0	ELUS_02	Combination	-48.184	14.734	-7.961	-1.1081	-10.325	32.8395
14	2.45	ELUS_02	Combination	-42.671	14.734	-7.961	-1.1081	9.1785	-3.259
14	0	ELUS_03	Combination	-43.266	-19.718	-0.9	-1.7926	1.6342	-47.0133
14	2.45	ELUS_03	Combination	-37.754	-19.718	-0.9	-1.7926	3.8387	1.2953
14	0	ELUS_04	Combination	-46.866	-19.727	-8.914	-1.7926	-12.0434	-47.0367
14	2.45	ELUS_04	Combination	-41.353	-19.727	-8.914	-1.7926	9.7948	1.2957
14	0	ELUS_05	Combination	-39.923	2.693	9.069	-1.3477	18.7083	4.9335
14	2.45	ELUS_05	Combination	-34.411	2.693	9.069	-1.3477	-3.5107	-1.6655
14	0	ELUS_06	Combination	-39.528	-7.645	8.783	-1.553	18.1928	-19.0294
14	2.45	ELUS_06	Combination	-34.016	-7.645	8.783	-1.553	-3.3258	-0.2992
14	0	ELUS_07	Combination	-51.922	2.661	-17.644	-1.3477	-26.8836	4.8355
14	2.45	ELUS_07	Combination	-46.409	2.661	-17.644	-1.3477	16.343	-1.6645
14	0	ELUS_08	Combination	-51.526	-7.677	-17.929	-1.553	-27.3991	-19.1073
14	2.45	ELUS_08	Combination	-46.014	-7.677	-17.929	-1.553	16.5279	-0.2981



INATE	Referencia:	Hoja nº: 24

1C8/15
Y MAS CERCA
EN LOS
NUDOS
(7mm)



>29
OK

VIGAS

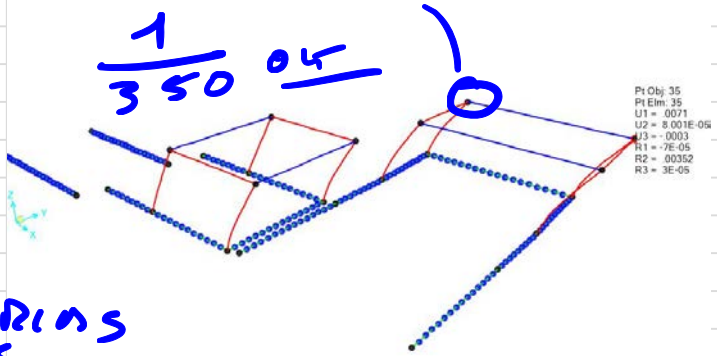
Δ FLECHAS

$\frac{L}{d} = \frac{3'5}{0'25} \simeq 14<20$
OK

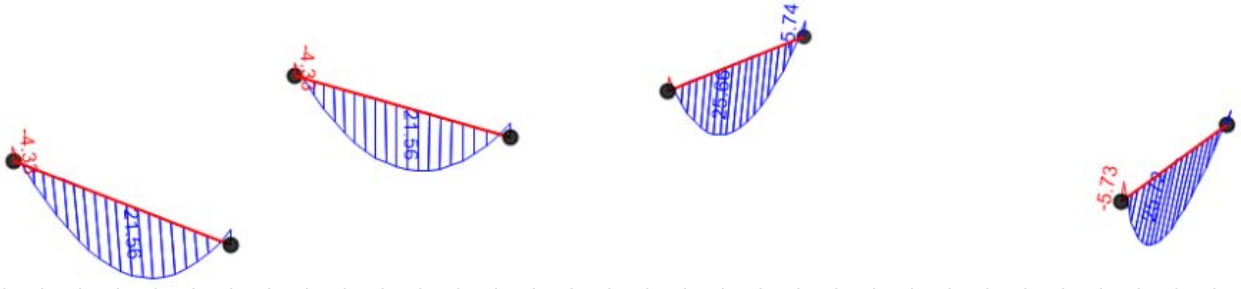
EN VIGAS SECUNDARIAS
SE ACOPLAN A LAS
PLACAS PRETENSADAS
Y NO RECIBEN CARGAS
SIGNIFICATIVAS

DEFORMACION PILAR
EN SISMO 7 mm

$\frac{1}{350}$ OK



Δ FISURACION => $\mu_{3\,max} = 25'72$



VIGAS PRINCIPALES
ELU NO SISMO

ARMADO DE VIGA

Cálculo de secciones y elementos estructurales de hormigón. Casos p´racticos adaptados a la EHE-08. UPV

MATERIALES

HA	30	
B	500	
f_{cd}	20.00	N/mm²
f_{yd}	434.78	N/mm²
$f_{ct,m}$	2.90	N/mm²

SITUACIÓN: Persistente o transitoria

SISMO: (•) ac<0,16 ( ) ac>=0,16

SECCIÓN

h	0.30	m
b	0.30	m
$r_{mecánico}$	0.056	m
d	0.244	m
d´	0.056	m

MOMENTOS Y CORTANTES

x_{lim}	0.151	m
$N_c(x_{lim})$	722	kN
$M_{1c}(x_{lim})$	133	kN·m
V_{u1}	439	kN

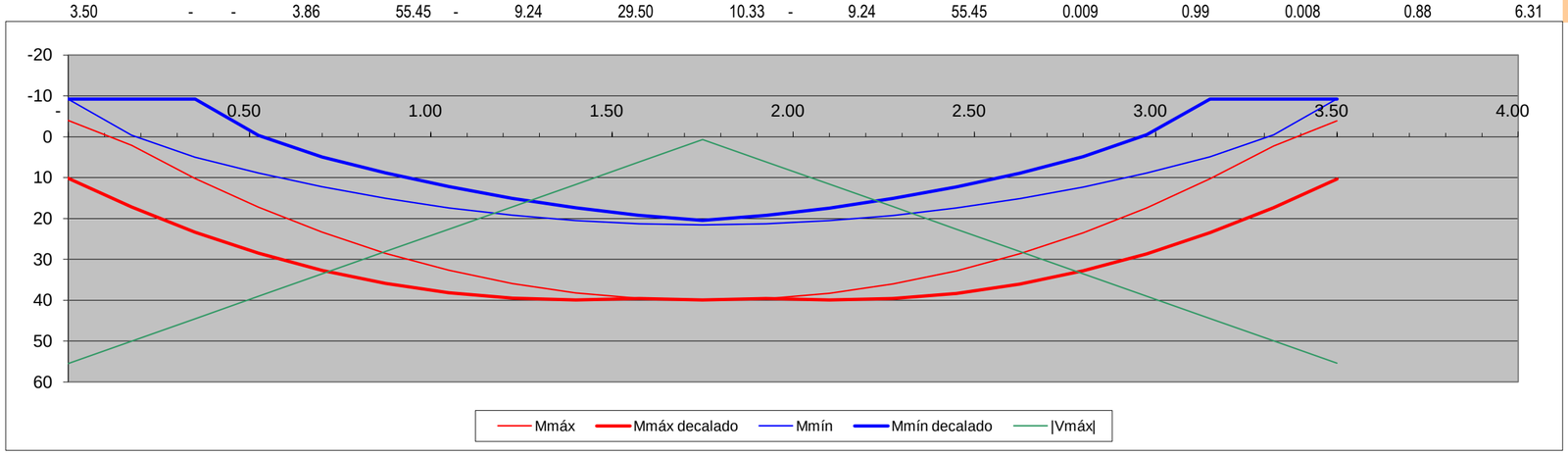
CUANTÍAS MÍNIMAS LONGITUDINALES

A_{sGeo}	2.52	cm²
A_{sMec}	1.66	cm²
A_{sSismo}	-	cm²

CUANTÍAS MÍNIMAS TRASNVERSALES

$s_{t,trans}$	0.24	m
A_{α}	2.90	cm²/m

Barra:	ELU									ARMADO LONGITUDINAL DE CÁLCULO				A.CORTANTE	Ya decalado ARMADO LONGITUDINAL		Prolongar medio canto ARMADO CORTANTE		
ESTACIÓN		ESFUERZOS MÁXIMOS		ESFUERZOS MÍNIMOS		ESFUERZOS DECALADOS		|V máximo|	INFERIOR		SUPERIOR		Cálculo	INFERIOR	SUPERIOR	Área	Sep. Long. Máx	Sep. Tran. Máx
X [m]	L-X [m]	M [kN·m]	V [kN]	M [kN·m]	V [kN]	Mmáx [kN·m]	Mmín [kN·m]	V [kN]	x [m]	A_s [cm²]	x [m]	As´ [cm²]	A_{α} [cm²/m]	A_s [cm²]	As´ [cm²]	A_{α} [cm²/m]	s_t [m]	s_t [m]
-	3.50	- 3.97	- 29.55	- 9.19	- 55.49	10.16	- 9.19	55.49	0.009	0.97	0.008	0.88	6.32	2.52	2.52	6.32	0.18	0.24
0.18	3.33	2.14	- 26.60	- 0.34	- 50.01	17.23	- 9.19	50.01	0.015	1.67	0.008	0.88	5.69	2.52	2.52	5.69	0.18	0.24
0.35	3.15	10.16	- 23.65	4.98	- 44.53	23.34	- 9.19	44.53	0.021	2.28	0.008	0.88	5.07	2.52	2.52	5.07	0.18	0.24
0.53	2.98	17.23	- 20.69	8.86	- 39.06	28.49	- 0.34	39.06	0.025	2.80	0.000	0.03	4.45	2.80	2.52	4.45	0.18	0.24
0.70	2.80	23.34	- 17.74	12.23	- 33.58	32.69	4.98	33.58	0.029	3.24		-	3.82	3.24	2.52	3.82	0.18	0.24
0.88	2.63	28.49	- 14.79	15.07	- 28.10	35.92	8.86	28.10	0.032	3.58		-	3.20	3.58	2.52	3.20	0.18	0.24
1.05	2.45	32.69	- 11.83	17.40	- 22.63	38.20	12.23	22.63	0.035	3.82		-	2.58	3.82	2.52	2.90	0.18	0.24
1.23	2.28	35.92	- 8.88	19.22	- 17.15	39.51	15.07	17.15	0.036	3.96		-	1.95	3.96	2.52	2.90	0.18	0.24
1.40	2.10	38.20	- 5.93	20.52	- 11.67	39.99	17.40	11.67	0.036	4.01		-	1.33	4.01	2.52	2.90	0.18	0.24
1.58	1.93	39.51	- 2.82	21.30	- 6.20	39.64	19.22	6.20	0.036	3.97		-	0.71	3.97	2.52	2.90	0.18	0.24
1.75	1.75	39.99	0.70	21.56	- 0.72	39.99	20.52	0.72	0.036	4.01		-	0.08	4.01	2.52	2.90	0.18	0.24
1.93	1.58	39.64	6.16	21.31	2.82	39.64	19.25	6.16	0.036	3.97		-	0.70	3.97	2.52	2.90	0.18	0.24
2.10	1.40	38.33	11.64	20.53	5.88	39.99	17.44	11.64	0.036	4.01		-	1.32	4.01	2.52	2.90	0.18	0.24
2.28	1.23	36.06	17.11	19.25	8.83	39.64	15.12	17.11	0.036	3.97		-	1.95	3.97	2.52	2.90	0.18	0.24
2.45	1.05	32.83	22.59	17.44	11.78	38.33	12.28	22.59	0.035	3.83		-	2.57	3.83	2.52	2.90	0.18	0.24
2.63	0.88	28.64	28.07	15.12	14.74	36.06	8.93	28.07	0.033	3.59		-	3.20	3.59	2.52	3.20	0.18	0.24
2.80	0.70	23.50	33.54	12.28	17.69	32.83	4.91	33.54	0.029	3.25		-	3.82	3.25	2.52	3.82	0.18	0.24
2.98	0.53	17.39	39.02	8.93	20.64	28.64	- 0.45	39.02	0.026	2.82	0.000	0.04	4.44	2.82	2.52	4.44	0.18	0.24
3.15	0.35	10.33	44.50	4.91	23.60	23.50	- 9.24	44.50	0.021	2.29	0.008	0.88	5.07	2.52	2.52	5.07	0.18	0.24
3.33	0.18	2.31	49.97	- 0.45	26.55	17.39	- 9.24	49.97	0.015	1.68	0.008	0.88	5.69	2.52	2.52	5.69	0.18	0.24
3.50	-	- 3.86	55.45	- 9.24	29.50	10.33	- 9.24	55.45	0.009	0.99	0.008	0.88	6.31	2.52	2.52	6.31	0.18	0.24



2ϕ16 2ϕ16

ARMADO DE VIGA

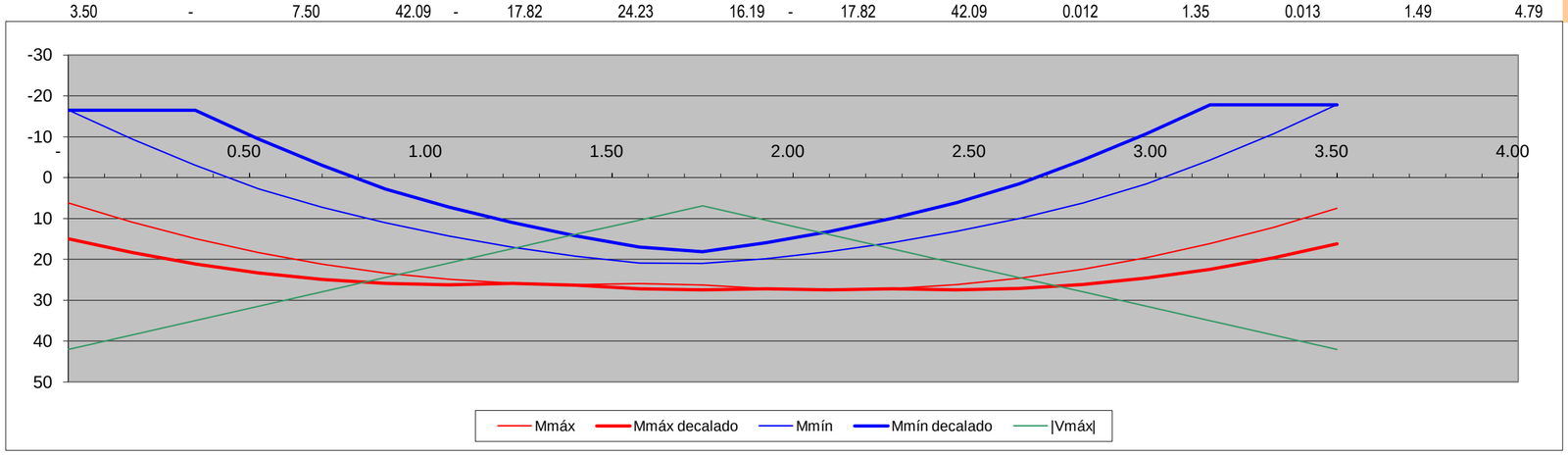
Cálculo de secciones y elementos estructurales de hormigón. Casos p´racticos adaptados a la EHE-08. UPV

≡ v sismo

MATERIALES			SITUACIÓN	2	Accidental
HA	30		SISMO	○ ac<0,16	◉ ac>=0,16
B	500				
f_{cd}	23.08	N/mm²			
f_{yd}	500.00	N/mm²			
$f_{ct,m}$	2.90	N/mm²			

SECCIÓN			MOMENTOS Y CORTANTES			CUANTÍAS MÍNIMAS LONGITUDINALES			CUANTÍAS MÍNIMAS TRASNVERSALES		
h	0.30	m	x_{lim}	0.142	m	A_{sGeo}	2.52	cm²	$s_{t,trans}$	0.24	m
b	0.30	m	$N_c(x_{lim})$	788	kN	A_{sMec}	1.66	cm²	A_{α}	2.90	cm²/m
$r_{mecánico}$	0.056	m	$M_{1c}(x_{lim})$	147	kN·m	A_{sSismo}	3.60	cm²			
d	0.244	m	V_{u1}	507	kN						
d´	0.056	m									

Barra:	ELU	ESFUERZOS MÁXIMOS		ESFUERZOS MÍNIMOS		ESFUERZOS DECALADOS		|V máximo|	ARMADO LONGITUDINAL DE CÁLCULO INFERIOR		ARMADO LONGITUDINAL DE CÁLCULO SUPERIOR		A.CORTANTE Cálculo	Ya decalado ARMADO LONGITUDINAL		Prolongar medio canto ARMADO CORTANTE		
ESTACIÓN															INFERIOR	SUPERIOR	Área	Sep. Long. Máx	Sep. Tran. Máx
X [m]	L-X [m]	M [kN·m]	V [kN]	M [kN·m]	V [kN]	Mmáx [kN·m]	Mmín [kN·m]	V [kN]	x [m]	A_s [cm²]	x [m]	As´ [cm²]	A_{α} [cm²/m]		A_s [cm²]	As´ [cm²]	A_{α} [cm²/m]	s_l [m]	s_t [m]
-	3.50	6.24	- 24.27	- 16.53	- 42.08	14.93	- 16.53	42.08	0.011	1.25	0.012	1.38	4.79		3.60	3.60	4.79	0.18	0.24
0.18	3.33	10.90	- 21.32	- 9.47	- 38.56	18.35	- 16.53	38.56	0.014	1.54	0.012	1.38	4.39		3.60	3.60	4.39	0.18	0.24
0.35	3.15	14.93	- 18.36	- 3.03	- 35.04	21.15	- 16.53	35.04	0.016	1.78	0.012	1.38	3.99		3.60	3.60	3.99	0.18	0.24
0.53	2.98	18.35	- 15.41	2.79	- 31.52	23.34	- 9.47	31.52	0.018	1.97	0.007	0.79	3.59		3.60	3.60	3.59	0.18	0.24
0.70	2.80	21.15	- 12.46	7.25	- 28.00	24.91	- 3.03	28.00	0.019	2.11	0.002	0.25	3.19		3.60	3.60	3.19	0.18	0.24
0.88	2.63	23.34	- 9.51	11.02	- 24.47	25.87	2.79	24.47	0.020	2.19		-	2.79		3.60	3.60	2.90	0.18	0.24
1.05	2.45	24.91	- 6.55	14.28	- 20.95	26.20	7.25	20.95	0.020	2.22		-	2.39		3.60	3.60	2.90	0.18	0.24
1.23	2.28	25.87	- 3.60	17.01	- 17.43	25.92	11.02	17.43	0.020	2.20		-	1.98		3.60	3.60	2.90	0.18	0.24
1.40	2.10	26.20	- 0.17	19.23	- 13.91	26.31	14.28	13.91	0.020	2.23		-	1.58		3.60	3.60	2.90	0.18	0.24
1.58	1.93	25.92	3.35	20.94	- 10.39	27.19	17.01	10.39	0.021	2.31		-	1.18		3.60	3.60	2.90	0.18	0.24
1.75	1.75	26.31	6.87	21.00	- 6.86	27.47	18.14	6.87	0.021	2.33		-	0.78		3.60	3.60	2.90	0.18	0.24
1.93	1.58	27.19	10.40	19.83	- 3.34	27.19	15.92	10.40	0.021	2.31		-	1.18		3.60	3.60	2.90	0.18	0.24
2.10	1.40	27.47	13.92	18.14	0.18	27.47	13.19	13.92	0.021	2.33		-	1.58		3.60	3.60	2.90	0.18	0.24
2.28	1.23	27.13	17.44	15.92	3.55	27.19	9.95	17.44	0.021	2.31		-	1.99		3.60	3.60	2.90	0.18	0.24
2.45	1.05	26.18	20.96	13.19	6.51	27.47	6.18	20.96	0.021	2.33		-	2.39		3.60	3.60	2.90	0.18	0.24
2.63	0.88	24.60	24.48	9.95	9.46	27.13	1.51	24.48	0.021	2.30		-	2.79		3.60	3.60	2.90	0.18	0.24
2.80	0.70	22.42	28.01	6.18	12.41	26.18	- 4.32	28.01	0.020	2.22	0.003	0.36	3.19		3.60	3.60	3.19	0.18	0.24
2.98	0.53	19.61	31.53	1.51	15.37	24.60	- 10.76	31.53	0.019	2.08	0.008	0.89	3.59		3.60	3.60	3.59	0.18	0.24
3.15	0.35	16.19	35.05	- 4.32	18.32	22.42	- 17.82	35.05	0.017	1.89	0.013	1.49	3.99		3.60	3.60	3.99	0.18	0.24
3.33	0.18	12.15	38.57	- 10.76	21.27	19.61	- 17.82	38.57	0.015	1.65	0.013	1.49	4.39		3.60	3.60	4.39	0.18	0.24
3.50	-	7.50	42.09	- 17.82	24.23	16.19	- 17.82	42.09	0.012	1.35	0.013	1.49	4.79		3.60	3.60	4.79	0.18	0.24



1ø8 / 18

2ø16 2ø16

3D

ARMADO DE VIGA

Cálculo de secciones y elementos estructurales de hormigón. Casos p´racticos adaptados a la EHE-08. UPV

VIGAS 2ª ria

SISMO

DCUBREP

MATERIALES		
HA	30	
B	500	
f_{cd}	23.08	N/mm²
f_{yd}	500.00	N/mm²
$f_{ct,m}$	2.90	N/mm²

SITUACIÓN 2 Accidental

SISMO: ○ ac<0,16 ◉ ac>=0,16

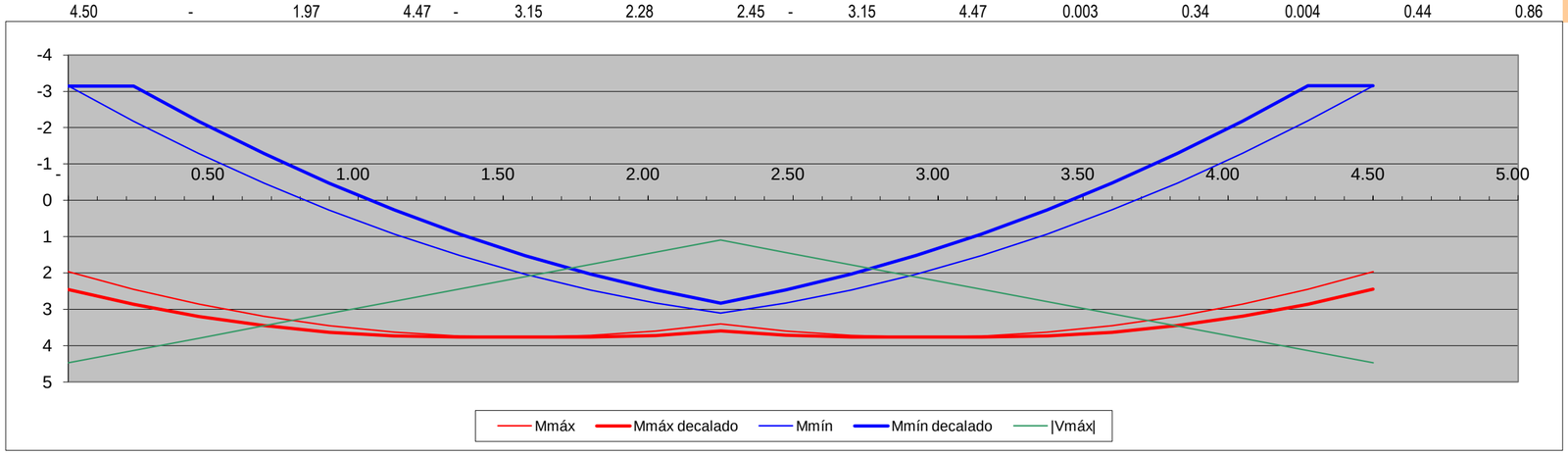
SECCIÓN		
h	0.20	m
b	0.30	m
$r_{mecánico}$	0.056	m
d	0.144	m
d´	0.056	m

MOMENTOS Y CORTANTES		
x_{lim}	0.084	m
$N_c(x_{lim})$	465	kN
$M_{1c}(x_{lim})$	51	kN·m
V_{u1}	299	kN

CUANTÍAS MÍNIMAS LONGITUDINALES		
A_{sGeo}	1.68	cm²
A_{sMec}	1.11	cm²
A_{sSismo}	2.40	cm²

CUANTÍAS MÍNIMAS TRASNVERSALES		
$s_{t,trans}$	0.14	m
A_{α}	2.90	cm²/m

Barra:	ELU	ESFUERZOS MÁXIMOS		ESFUERZOS MÍNIMOS		ESFUERZOS DECALADOS		|V máximo|	ARMADO LONGITUDINAL DE CÁLCULO INFERIOR		ARMADO LONGITUDINAL DE CÁLCULO SUPERIOR		A.CORTANTE	Ya decalado ARMADO LONGITUDINAL		Prolongar medio canto ARMADO CORTANTE		
ESTACIÓN														Cálculo	INFERIOR	SUPERIOR	Área	Sep. Long. Máx	Sep. Tran. Máx
X [m]	L-X [m]	M [kN·m]	V [kN]	M [kN·m]	V [kN]	Mmáx [kN·m]	Mmín [kN·m]	V [kN]	x [m]	A_s [cm²]	x [m]	As´ [cm²]		A_{α} [cm²/m]	A_s [cm²]	As´ [cm²]	A_{α} [cm²/m]	s_t [m]	s_t [m]
-	4.50	1.97	- 2.28	- 3.15	- 4.47	2.45	- 3.15	4.47	0.003	0.34	0.004	0.44		0.86	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
0.23	4.28	2.45	- 1.94	- 2.18	- 4.13	2.86	- 3.15	4.13	0.004	0.40	0.004	0.44		0.80	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
0.45	4.05	2.86	- 1.60	- 1.29	- 3.80	3.20	- 2.18	3.80	0.004	0.45	0.003	0.30		0.73	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
0.68	3.83	3.20	- 1.26	- 0.47	- 3.46	3.45	- 1.29	3.46	0.004	0.49	0.002	0.18		0.67	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
0.90	3.60	3.45	- 0.93	0.27	- 3.12	3.63	- 0.47	3.12	0.005	0.51	0.001	0.07		0.60	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
1.13	3.38	3.63	- 0.59	0.93	- 2.78	3.74	0.27	2.78	0.005	0.53		-		0.54	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
1.35	3.15	3.74	- 0.25	1.52	- 2.45	3.77	0.93	2.45	0.005	0.53		-		0.47	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
1.58	2.93	3.77	0.09	2.03	- 2.11	3.77	1.52	2.11	0.005	0.53		-		0.41	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
1.80	2.70	3.72	0.42	2.47	- 1.77	3.77	2.03	1.77	0.005	0.53		-		0.34	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
2.03	2.48	3.60	0.76	2.83	- 1.43	3.72	2.47	1.43	0.005	0.52		-		0.28	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
2.25	2.25	3.40	1.10	3.11	- 1.10	3.60	2.83	1.10	0.005	0.51		-		0.21	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
2.48	2.03	3.60	1.44	2.83	- 0.76	3.72	2.47	1.44	0.005	0.52		-		0.28	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
2.70	1.80	3.72	1.77	2.47	- 0.42	3.77	2.03	1.77	0.005	0.53		-		0.34	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
2.93	1.58	3.77	2.11	2.03	- 0.08	3.77	1.52	2.11	0.005	0.53		-		0.41	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
3.15	1.35	3.74	2.45	1.52	0.26	3.77	0.93	2.45	0.005	0.53		-		0.47	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
3.38	1.13	3.63	2.79	0.93	0.59	3.74	0.27	2.79	0.005	0.53		-		0.54	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
3.60	0.90	3.45	3.12	0.27	0.93	3.63	- 0.48	3.12	0.005	0.51	0.001	0.07		0.60	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
3.83	0.68	3.19	3.46	- 0.48	1.27	3.45	- 1.29	3.46	0.004	0.49	0.002	0.18		0.67	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
4.05	0.45	2.86	3.80	- 1.29	1.61	3.19	- 2.18	3.80	0.004	0.45	0.003	0.31		0.73	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
4.28	0.23	2.45	4.14	- 2.18	1.94	2.86	- 3.15	4.14	0.004	0.40	0.004	0.44		0.80	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
4.50	-	1.97	4.47	- 3.15	2.28	2.45	- 3.15	4.47	0.003	0.34	0.004	0.44		0.86	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14



2ϕ16 1C8/10

ARMADO DE VIGA

Cálculo de secciones y elementos estructurales de hormigón. Casos p´racticos adaptados a la EHE-08. UPV

MATERIALES		
HA	30	
B	500	
f_{cd}	23.08	N/mm²
f_{yd}	500.00	N/mm²
$f_{ct,m}$	2.90	N/mm²

SITUACIÓN 2 Accidental

SISMO: ○ ac<0,16 ◉ ac>=0,16

3 CUADROS

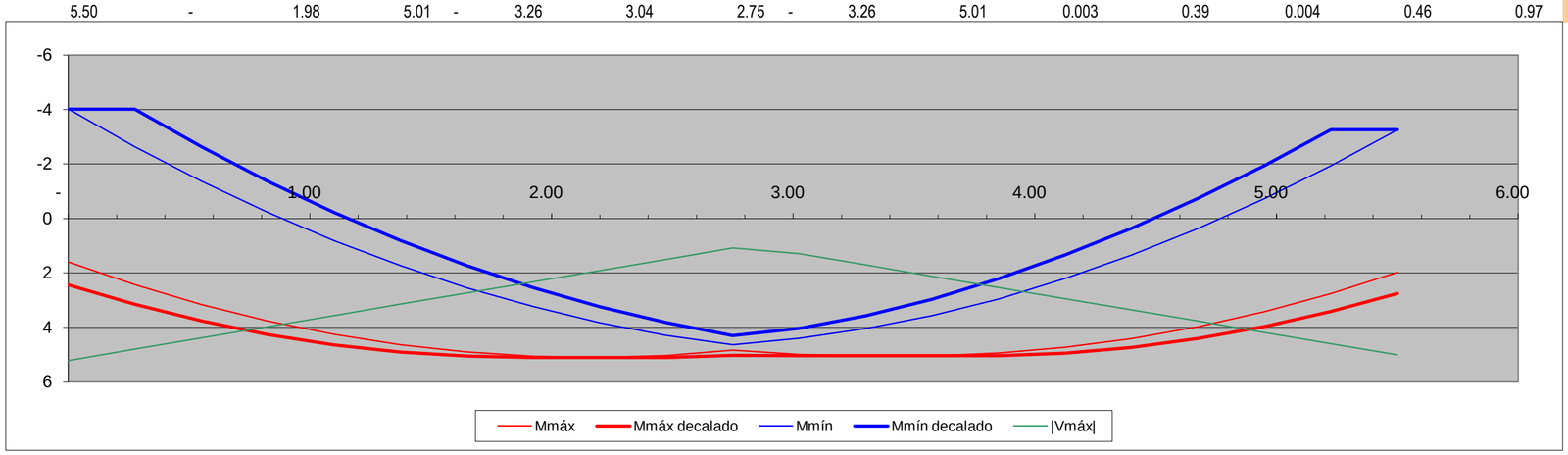
SECCIÓN		
h	0.20	m
b	0.30	m
$r_{mecánico}$	0.056	m
d	0.144	m
d´	0.056	m

MOMENTOS Y CORTANTES		
x_{lim}	0.084	m
$N_c(x_{lim})$	465	kN
$M_{1c}(x_{lim})$	51	kN·m
V_{u1}	299	kN

CUANTÍAS MÍNIMAS LONGITUDINALES		
A_{sGeo}	1.68	cm²
A_{sMec}	1.11	cm²
A_{sSismo}	2.40	cm²

CUANTÍAS MÍNIMAS TRASNVERSALES		
$s_{t,trans}$	0.14	m
A_{α}	2.90	cm²/m

Barra:	ELU									ARMADO LONGITUDINAL DE CÁLCULO				A.CORTANTE	Ya decalado		Prolongar medio canto		
ESTACIÓN		ESFUERZOS MÁXIMOS		ESFUERZOS MÍNIMOS		ESFUERZOS DECALADOS		|V máximo|	INFERIOR		SUPERIOR		Cálculo	ARMADO LONGITUDINAL		ARMADO CORTANTE		
X [m]	L-X [m]	M [kN·m]	V [kN]	M [kN·m]	V [kN]	Mmáx [kN·m]	Mmín [kN·m]	V [kN]	x [m]	A_s [cm²]	x [m]	As´ [cm²]	A_{α} [cm²/m]	INFERIOR A_s [cm²]	SUPERIOR As´ [cm²]	Área A_{α} [cm²/m]	Sep. Long. Máx s_l [m]	Sep. Tran. Máx s_t [m]
-	5.50	1.60	- 3.24	- 4.01	- 5.21	2.43	- 4.01	5.21	0.003	0.34	0.005	0.57	1.01	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
0.28	5.23	2.43	- 2.83	- 2.64	- 4.80	3.15	- 4.01	4.80	0.004	0.44	0.005	0.57	0.93	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
0.55	4.95	3.15	- 2.42	- 1.37	- 4.39	3.76	- 2.64	4.39	0.005	0.53	0.003	0.37	0.85	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
0.83	4.68	3.76	- 2.01	- 0.22	- 3.98	4.26	- 1.37	3.98	0.005	0.60	0.002	0.19	0.77	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
1.10	4.40	4.26	- 1.59	0.81	- 3.56	4.64	- 0.22	3.56	0.006	0.65	0.000	0.03	0.69	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
1.38	4.13	4.64	- 1.18	1.74	- 3.15	4.91	0.81	3.15	0.006	0.69		-	0.61	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
1.65	3.85	4.91	- 0.77	2.55	- 2.74	5.06	1.74	2.74	0.006	0.72		-	0.53	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
1.93	3.58	5.06	- 0.36	3.24	- 2.33	5.10	2.55	2.33	0.007	0.72		-	0.45	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
2.20	3.30	5.10	0.06	3.82	- 1.91	5.10	3.24	1.91	0.007	0.72		-	0.37	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
2.48	3.03	5.03	0.47	4.29	- 1.50	5.10	3.82	1.50	0.007	0.72		-	0.29	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
2.75	2.75	4.84	0.88	4.64	- 1.09	5.03	4.29	1.09	0.006	0.71		-	0.21	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
3.03	2.48	5.00	1.30	4.40	- 0.68	5.04	4.04	1.30	0.006	0.71		-	0.25	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
3.30	2.20	5.04	1.71	4.04	- 0.26	5.04	3.57	1.71	0.006	0.71		-	0.33	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
3.58	1.93	5.04	2.12	3.57	0.15	5.04	2.96	2.12	0.006	0.71		-	0.41	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
3.85	1.65	4.95	2.53	2.96	0.56	5.04	2.21	2.53	0.006	0.71		-	0.49	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
4.13	1.38	4.73	2.95	2.21	0.98	4.95	1.34	2.95	0.006	0.70		-	0.57	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
4.40	1.10	4.41	3.36	1.34	1.39	4.73	0.36	3.36	0.006	0.67		-	0.65	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
4.68	0.83	3.97	3.77	0.36	1.80	4.41	- 0.73	3.77	0.006	0.62	0.001	0.10	0.73	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
4.95	0.55	3.42	4.18	- 0.73	2.21	3.97	- 1.94	4.18	0.005	0.56	0.002	0.27	0.81	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
5.23	0.28	2.75	4.60	- 1.94	2.63	3.42	- 3.26	4.60	0.004	0.48	0.004	0.46	0.89	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14
5.50	-	1.98	5.01	- 3.26	3.04	2.75	- 3.26	5.01	0.003	0.39	0.004	0.46	0.97	2.40	2.40	2.90	0.11	0.14



2 ϕ 16 1 C8/10

32

Asunto:	Fecha:

Art.49.2.4.- Método general de cálculo de la abertura de fisura

$$w_k = \beta \cdot s_m \cdot \varepsilon_{sm}$$

Coeficiente beta

○ fisuración producida por acciones indirectas solamente ◉ resto de los casos

β	1.7		Coef. que relaciona la abertura media de fisura con el valor característico

$$s_m = 2c + 0{,}2s + \frac{0{,}4 k_1 \phi A_{ce}}{A_s}$$

c	40	mm	Recubrimiento de hormigón
s	150	mm	Distancia entre barras longitudinales
ϕ	16	mm	Diámetro de la barra traccionada más gruesa
s	150	mm	Para aplicar en fórmula

$$k_1 = \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{8 \cdot \varepsilon_1}$$

N_s	-	kN	Axil de sercicio (tracción +)
M_s	25.72	kN·m	Momento de servicio
ε_1	?	mm	Deformación mín. en sección fisurada en zona traccionada
ε_2	?	mm	Deformación máx. en sección fisurada en zona traccionada
k_1	0.125		Coef. de influencia del diagrama de tracciones en la secc.
A_{ce}	450	cm^2	Área de hormigón de la zona de recubrimiento
A_{s1}	6.00	cm^2	Sección total de las armaduras situadas en el área A_{ce}
A_{s2}	4.00	cm^2	Sección total de las armaduras comprimidas
s_m	170.00	mm	Separación media entre fisuras

$$\varepsilon_{sm} = \frac{\sigma_s}{E_s}\left(1 - k_2\left(\frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s}\right)^2\right) \geq 0{,}4\frac{\sigma_s}{E_s}$$

Coeficiente k2

○ Cargas instantáneas no repetidas ◉ Resto de los casos

k_2	0.50		Coeficiente de carga
M_f	18.67	kN·m	Momento nominal de fisuración

$$M_f = f_{fctm,fl} W_h$$

	Área [cm^2]	Distancia [cm]	M_{est} [cm^3]	I_0 [cm^4]	$I_{steiner}$ [cm^4]
Hormigón	900.00	15.00	13 500	67 500	67 515
Acero tracción	35.99	4.80	173	-	3 652
Acero compr.	23.99	25.20	605	-	2 559
	959.99		14 277		73 725

y_{cdg}	14.87	cm	W_h	4 957	cm^3
E_c	28 577	N/mm^2	Mód. de deformación longitudinal del hormigón		
n	7.00		Coeficiente de homogeneización cargas permanentes		

$$x = d \cdot n \cdot \rho_1\left(1 + \frac{\rho_2}{\rho_1}\right)\left[-1 + \sqrt{1 + \frac{2\left(1 + \frac{\rho_2 \cdot d'}{\rho_1 \cdot d}\right)}{n \cdot \rho_1\left(1 + \frac{\rho_2}{\rho_1}\right)^2}}\right]$$

$$\rho_1 = \frac{A_{s1}}{b \cdot d} \qquad \rho_2 = \frac{A_{s2}}{b \cdot d}$$

ρ_1	0.007937		Cuantía geométrica de armadura traccionada
ρ_2	0.005291		Cuantía geométrica de armadura comprimida
x	6.88	cm	Profundidad de la fibra neutra

$$I_f = n \cdot A_{s1}(d - x)\left(d - \frac{x}{3}\right) + n \cdot A_{s2}(x - d')\left(\frac{x}{3} - d'\right)$$

I_f	17 471	cm^4	Inercia fisurada

$$\sigma = M(d - x)\frac{n}{I_f}$$

σ_{sr}	136.95	N/mm^2	
σ_s	188.71	N/mm^2	
ε_{sm}	0.00070		Alargamiento medio de las armaduras
w_k	0.20	mm	<< 0'3 OK

AUMENTAMOS ARMADO POSITIVO DE VIGAS PPALES A 3ϕ16

→ 3ϕ16

INATE	Referencia:	Hoja nº: 29

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERIA)

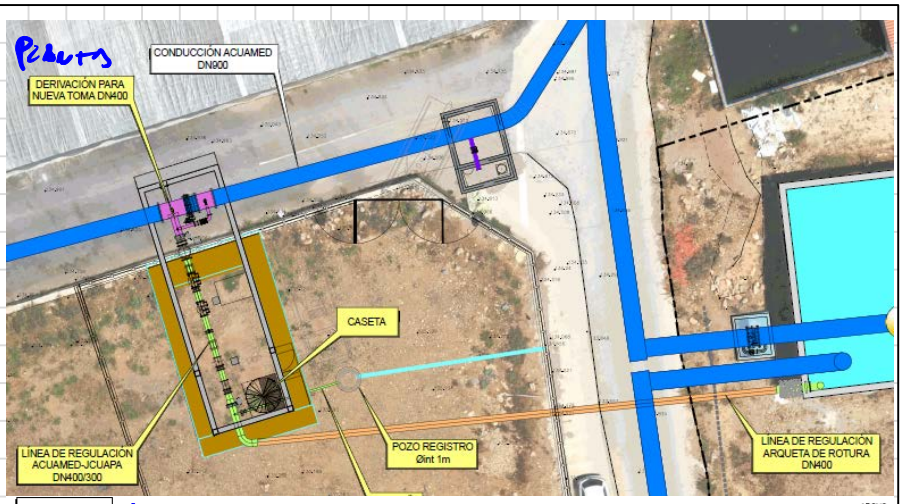
ANEJO Nº 5

CÁLCULOS ESTRUCTURALES

APÉNDICE Nº 2: ANCLAJES DE TUBERÍAS

Asunto: ANCLAJES BCO LOS LOBOS	Fecha:

GEOMETRÍA



PRESIONES:

- CUALQUIER VALVULA
- $P_{AGUAS\ ARRIBA} = 180$ m.c.a
- $P_{AGUAS\ ABAJO} = 0$ m.c.a
- CODO 44°
- $P_{CODO} = 10$ m.c.a

HIPOTESIS:

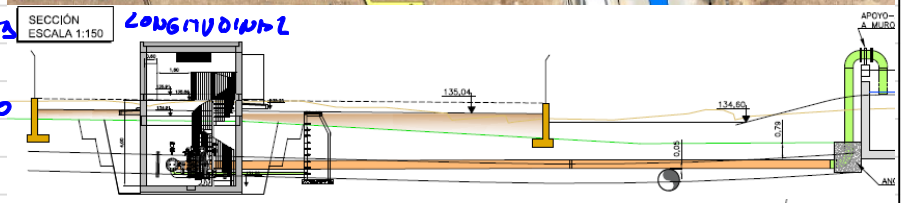
SI LA VALVULA DE CORTE Ø900 SE CIERRA LA TUBERIA DE ACERO SOPORTA EL TIRO Y SE TRANSMITE POR ROZAMIENTO AL RELLENO DE SU ZANJA

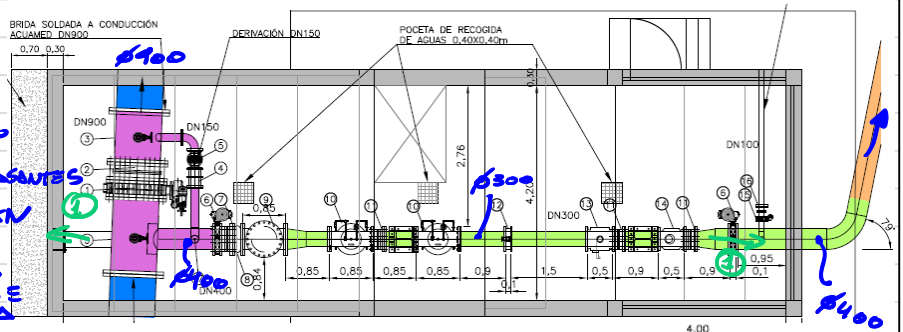
① ALGUNA VALVULA CERRADA

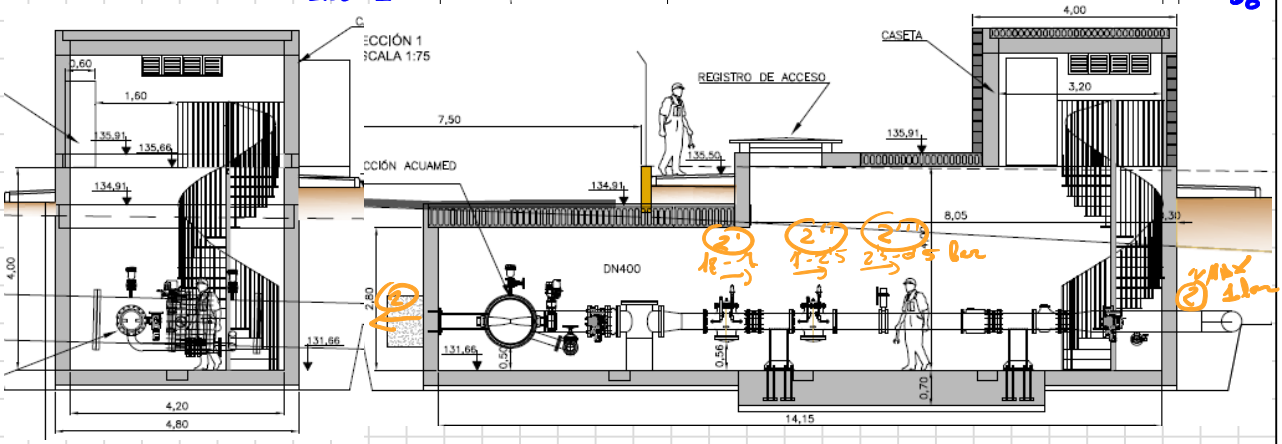
QUEDA AUTOCOMPENSADO Y TODOS LOS ELEMENTOS DE LA LINEA SOPORTARAN A TRACCIÓN X VARILLAS ROSCADAS

① $F_{\phi 400} = 11 \cdot 0'2^2 \cdot 1800 \cong 221$ KN

=> ES COMO UNA BOCA DE HOMBRE => NO SE ANCLA







② EN FUNCIONAMIENTO

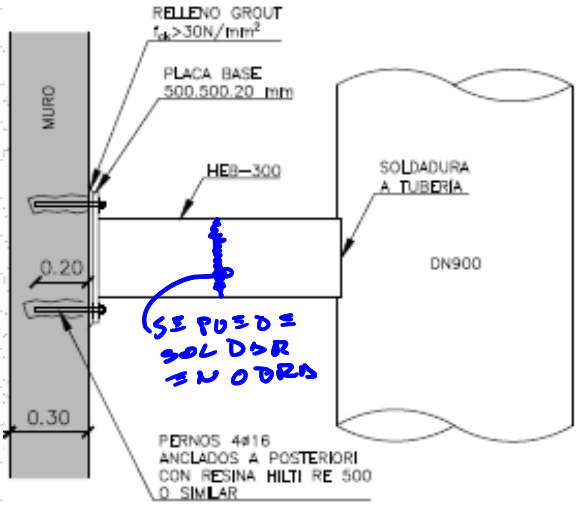
$F_{\phi 400}$ (180 m.c.a) + ② + ②' + ②'' + ②''' = $F_{\phi 400}$ (10 m.c.a) $= 11 \cdot 0'2^2 \cdot 100 \cong 13$ KN => MUY POCO ESFUERZO

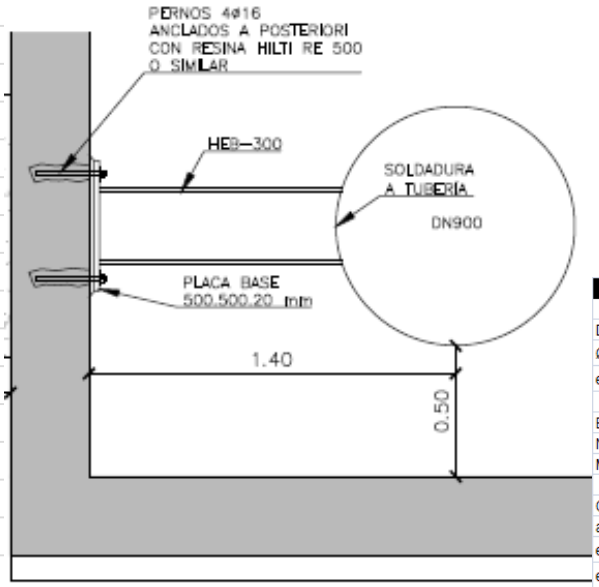
AL FINAL EL EMPUJE HIDRAULICO DE LA "T" SE COMPENSA EN LAS TRES REDUCCIONES Y UNICAMENTE QUEDA UN PEQUEÑO EMPUJE NO COMPENSADO COMO ANALOGIA ES UNA DERIVACIÓN CON UN Ø MUY PEQUEÑO



INATE	Referencia:	Hoja nº:

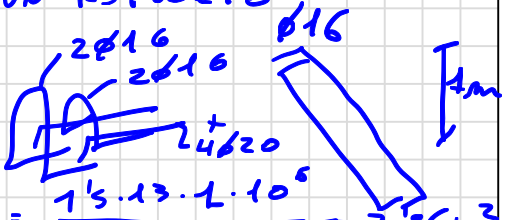
EN DEFINITIVA APENAS SE NECESITARAN APOYOS POTENTES ANCLAREMOS EN LOS EXTREMOS PARA DAR RIGIDEZ LONGITUDINAL Y APOYOS EN CUNA PARA SUSTENTAR LAS PIEZAS VERTICALMENTE





ASI PONDREMOS UN APOYO PUNTAL DEL CROQUIS CON CAPACIDAD MUY SUPERIOR A COMPRESION DE 13 kN (DEL ORDEN DE 800 kN)

Y UN REFUERZO



$A_s = \frac{1'5 \cdot 13 \cdot 1 \cdot 10^6}{400 \cdot 0'85 \cdot 200} = 2'86 cm^2$

Y SE MANTIENE EN EL PASAMUROS DEL LADO OPUESTO EN EL DE ø400

Y ARANDELA DE ANCLAJE

CORONAS DE ANCLAJE			
DATOS DE TUBERÍA			
$Ø_{interior}$	400	mm	Diámetro interior
e_t	12	mm	Espesor
ESFUERZOS			
N	19,50	kN	Axil
M	19,50	kN·m	Momento
GEOMETRÍA DE LA CORONA			
a	75	mm	Ancho
e_c	14	mm	Espesor de la corona
e_r	14	mm	Espesor del rigidizador
n	10	nº	Rigidizadores
CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS			
A_1	530	cm²	Area de la corona
I_1	134.677	cm^4	Inercia de la corona
W_1	5.531	cm³	Momento de inercia de la corona
I_2	22,87	cm^4/m	Inercia de la corona como voladizo
W_2	32,67	cm³/m	Momento de inercia de la corona como voladizo
I_3	1,72	cm^4	Inercia de la corona como biempotrada
W_3	2,45	cm³	Momento de inercia de la corona como biempotrada
I_4	49,22	cm^5	Inercia derigidizador
W_4	13,13	cm³	Momento de inercia del rigidizador
COMPROBACIONES			
σ_n	3,89	N/mm²	Máxima tensión sobre el hormigón
M_{cv}	10,95	kN·m/m	Momento en corona como voladizo
σ_a	335,25	N/mm²	Máxima tensión en el acero
M_{cb}	0,60	kN·m	Momento en corona como biempotrada entre rigidizadores
σ_a	244,12	N/mm²	Máxima tensión en el acero

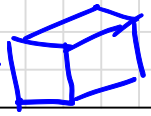
Ys INCLUYENDO MOMENTO POR EL CODO = M_d = 19 kN·m

SUPONE UNA TENSION EN EL TUBO DESPRECIABLE $\sigma < 20 N/mm^2$

ADOSAMOS UN MACIZO DE VOLUMEN

$1'5 = \frac{23 Vol \cdot tg30 \cdot 0'8}{\sqrt{2} \cdot 13} \Rightarrow 2'6 m^3$

CUBO L = 1'4m



Asunto:	Fecha:

REFUERZO EN DERIVACIONES

P	180	261,07	m.c.a	Presión de diseño
D	900	35,43	mm	Diámetro exterior de la tubería principal
T_y	12,7	0,500	mm	Espesor de la tubería principal
L_{eminD}	275	39.885	N/mm²	Límite elástico de la tubería principal
d	400	15,75	mm	Diámetro exterior de la tubería secundaria
t_y	9,5	0,375	mm	Espesor de la tubería secundaria
Δ	90	90	º	Ángulo de la tubería secundaria
L_{emind}	275	39.885	N/mm²	Límite elástico de la tubería secundaria
				$PVD = \frac{Pd^2}{D \sin^2 \Delta}$
PDV	1.827	1.827		Valor de presión-diámetro
d/D	0,44	0,44		
M	1,000	1,000		Factor de área
Refuerzo	Collarín o babero			

CALCULO DEL REFUERZO DE COLLARÍN O BABERO

$$T_r = \frac{PD}{2f_s}$$

$$t_r = \frac{Pd}{2f_s}$$

$$A_r = M \cdot T_r \left(\frac{d - 2t_y}{\sin \Delta} \right)$$

$$A_a = \left(\frac{d - 2t_y}{\sin \Delta} \right)(T_y - T_r) + 5t_y(t_y - t_r)$$

$$A_w = A_r - A_a$$

T_r	5,9	0,232	mm	Espesor de cálculo de la tubería principal
t_r	2,6	0,103	mm	Espesor de cálculo de la tubería secundaria
A_r	2.244	3,48	mm²	Área de refuerzo de cálculo
A_a	2.923	4,53	mm²	Área disponible por exceso
A_w	-	-	mm²	Área a disponer de refuerzo

No es necesario reforzar → NO OBSTANTE PONEROS UN REFUERZO MICRO REFUERZO 10 mm ESPESOR

INATE	Referencia:	Hoja nº:

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERIA)

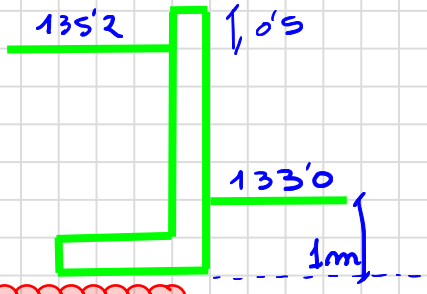
ANEJO Nº 5

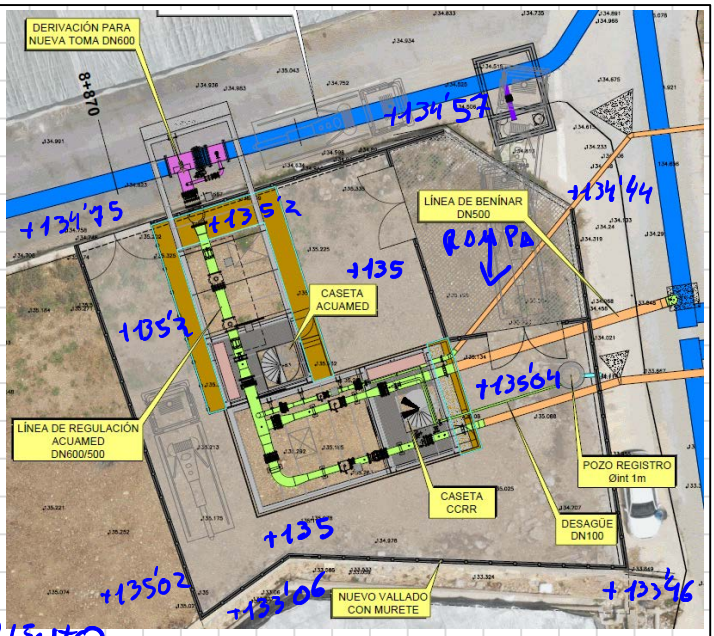
CÁLCULOS ESTRUCTURALES

APÉNDICE Nº 3: MUROS DE CONTENCIÓN

DEFINICIÓN GEOMÉTRICA

MURO MÁS ALTO





GEOTECNIA

SE CONSIDERA UN EMPOTRAMIENTO NECESARIO DE 1 m

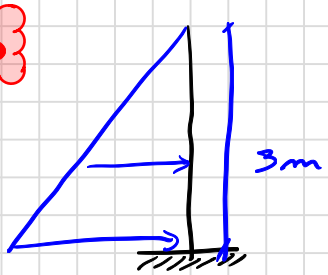
DATOS DEL TERRENO $\phi = 30°$ $\gamma_{ap} = 20\ kN/m^3$

MATERIALES

HA-25/B/20/IIa B-500 SD RECUBRIMIENTO = 5 cm

MURO

CON 30 cm ESPESOR



$M_d = 1'5 \cdot 0'3 \cdot 20 \cdot \frac{3^3}{6} = 40'5\ kN$

$A_s = \frac{40'5 \cdot 10^6}{\frac{500}{1'15} \cdot 0'85 \cdot 240} = 4'56\ cm^2/m$

$\Downarrow$

$\phi 12/25\ cm$

ARMADO VERTICAL INTERIOR

PONER JUNTAS DE DILATACIÓN CADA 4 m

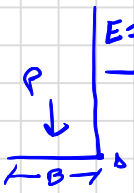
CUANTÍAS MÍNIMAS => HORIZONTAL $3\ cm^2 \Rightarrow \phi 10/25\ cm$

GEOMÉTRICAS VERTICAL EXTERIOR $\phi 10/25\ cm$

MECÁNICA => 4'79 => CAMBIAMOS DISTANCIAS A CADA 20 cm

DESLIZAMIENTO

$c_{gp} = 1'5$



$E = 0'3 \cdot 20 \cdot \frac{3^2}{2} = 27\ kN$ $\quad 1'5 = \frac{20 \cdot B \cdot 3'0'4}{27} \Rightarrow B = 1'7\ m$

VUELCO $\quad c_{sv} = 2 \Rightarrow \frac{20 \cdot 1'7^2 \cdot 3/2}{27 \cdot 3/3} = 3'21$ OK

ESPESOR ZAPATA 30 cm CON ARMADO $\phi 12/20\ cm$

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERÍA)

ANEJO Nº 6

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERÍA)

ANEJO Nº 6

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Pág.

FOTO Nº 1. EMPLAZAMIENTO NUEVA TOMA 1

FOTO Nº 2. EMPLAZAMIENTO NUEVA TOMA Y ARQUETA DE ROTURA 1

FOTO Nº 3. PANORÁMICA ARQUETA DE ROTURA 1

FOTO Nº 4. VISTA DE LA PARCELA DE UBICACIÓN DE LA NUEVA TOMA DESDE EL CAMINO EXISTENTE Y VISTA DE LA ARQUETA ENTERRADA DE DESAGÜE DE ACUAMED 2

FOTO Nº 5. VISTA ARQUETA DE ROTURA DE CARGA Y DEL CAMINO DE ACCESO Y DE LA RAMBLA PASTOR 2

FOTO Nº 6. VISTA INTERIOR ARQUETA ROTURA DE CARGA CON OBTURADOR EXISTENTE 3

FOTO Nº 7. VISTA ARQUETA ROTURA DE CARGA 3



Foto nº 1. Emplazamiento nueva toma



Foto nº 2. Emplazamiento nueva toma y arqueta de rotura



Foto nº 3. Panorámica arqueta de rotura



Foto nº 4. Vista de la parcela de ubicación de la nueva toma desde el camino existente y vista de la arqueta enterrada de desagüe de Acuamed



Foto nº 5. Vista arqueta de rotura de carga y del camino de acceso y de la rambla Pastor



Foto nº 6. Vista interior arqueta rotura de carga con obturador existente



Foto nº 7. Vista arqueta rotura de carga

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERÍA)

ANEJO Nº 7

ESTUDIO AMBIENTAL

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERÍA)

ANEJO Nº 7

ESTUDIO AMBIENTAL

Pág.

1. OBJETO DEL ANEJO 1

2. ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN 1

3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN 2

3.1. CASETA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE LA NUEVA TOMA 4
3.1.1. Línea de entrega a Arqueta de Rotura 6

3.2. RECINTO Y URBANIZACIÓN 6

3.3. INSTALACIONES ELÉCTRICAS 7

3.4. AUTOMATIZACION Y CONEXIÓN AL CONTROL CENTRALIZADO 7

4. MARCO LEGAL 8

4.1. NORMATIVA 8

4.2. CONCLUSIÓN 11

5. INVENTARIO AMBIENTAL DEL EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS 11

5.1. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS 12

5.2. VEGETACIÓN 14

5.3. FAUNA 15

5.4. HIDROLOGÍA 15

5.5. PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO 15

6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 15

6.1. POSIBILIDAD DE AFECCIÓN AMBIENTAL 15

6.2. PRINCIPALES UNIDADES AMBIENTALES AFECTADAS 17

7. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS 18

7.1. ATMÓSFERA 18

7.2. RUIDO Y VIBRACIONES 19

7.3. SUELO 19

7.4. AGUA 20

7.5. VEGETACIÓN 20

7.6. FAUNA 20
7.7. PAISAJE 21
7.8. RESIDUOS 21
7.9. INFRAESTRUCTURAS 22
8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 22
8.1. OBJETIVOS 22
8.2. FASE DE OBRA 23
8.3. FASE DE EXPLOTACIÓN 24
8.4. FRECUENCIA Y CONTENIDO DE LOS INFORMES 25
8.4.1. Informe previo al acta de comprobación del replanteo al comienzo de las obras 25
8.4.2. Fase de construcción 25
9. CONCLUSIONES 26

1. OBJETO DEL ANEJO

La actuación pretende la implantación de una nueva toma en la conducción troncal de distribución de la desaladora del campo de Dalias en el PK 8+870. Las actuaciones se localizan en el término municipal de El Ejido, en la provincia de Almería.

El objetivo de este Informe Ambiental es la valoración de los efectos que puede ocasionar en el medio el **PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA (T.M. DE EL EJIDO, ALMERIA).**

2. ANTECEDENTES E INTRODUCCIÓN

La desaladora del Campo de Dalias, promovida por ACUAMED y operada por ACCIONA produce agua para uso agrícola y urbano de la comarca del Campo de Dalias (Almería). La planta, emplazada junto a la Pedanía de Balerma en el término municipal de El Ejido, tiene una capacidad de producción de 30 hm³/año.

Se compone actualmente de 6 bastidores con capacidad de 675 m³/h (siendo su capacidad diaria de 97.200 m³/día).

La producción de agua desalada se transfiere a un depósito de regulación de planta de pequeña capacidad (unos 5.000 m³), del que aspira la impulsión de agua producto de la desaladora del Campo de Dalias, bombeando el agua a un depósito de regulación/reserva de 25.000 m³, que ya sirve de cabecera de un sistema por gravedad de distribución de la desaladora del Campo de Dalias.

La conducción troncal de distribución de la desaladora del Campo de Dalias se concibió como una conducción telescópica por gravedad con una longitud total de unos 33 km de longitud con un depósito de cabecera de 15.000 m³ de capacidad con cota de solera 310 metros y 5 metros de carrera de agua. Dispone de una cámara de rotura de carga en un punto central de la conducción con cota de solera 258,5 metros y 4,5 metros de carrera de agua.

Dicha conducción dispone de varias derivaciones, o tomas, a lo largo de la conducción para dar servicio a los distintos usuarios, emplazándose en las arquetas de la conducción principal los elementos de regulación y control. Algunas de ellas se ejecutaron completamente, equipándose y conectándose a los usuarios en la obras de construcción de la desaladora.

Con la puesta en marcha de la infraestructura se ha comprobado la idoneidad por parte de la CCRR Sol Y Arena de acuerdo con la Junta Central de Usuarios del Acuífero del Poniente Almeriense (JCUAPA) de plantear una nueva toma de agua desalada para riego aproximadamente en el **PK 8+870 de la conducción troncal de distribución**, en el punto que cruza el Barranco de los Lobos ya que por dicha rambla discurre una tubería DN1000 proveniente del Canal de Benínar, que rompe carga en una arqueta de rotura rectangular (cota de agua 137,5 metros) mediante un obturador y que se alimenta también con diversos pozos, emplazándose dicha arqueta junto a la traza de la

conducción troncal de distribución e iniciándose en esta arqueta una red de transporte hacia las balsas de Carcauz de la Comunidad de Regantes Sol y Arena, perteneciente a la JCUAPA.

La CCRR de Sol y Arena toma agua desalada de la red de distribución de agua desalada en los embalses del Cañuelo, ubicados a la cota 129 m, desde los cuales los distribuye en dos direcciones:

- Mezclando con agua de pozos lo entrega directamente al sector 3.
- Los transporta por las tuberías del IV hasta los embalses de Carcauz (108,50) y La Redonda (118), donde nuevamente puede mezclarlos, bien en las balsas previsto para ellos, o bien en la propias tuberías del IV.

La importancia estratégica del agua desalada en la garantía del suministro, aconseja a la CCRR Sol y Arena de disponer de otra toma alternativa a la actual que pueda en un momento determinado relevar o suplementar la toma actual, ante incapacidad temporal de otras tomas de la JCUAPA, labores de mantenimiento, averías en la distribución, o ampliaciones futuras; y por consiguiente asegurar que la CCRR Sol y Arena con este proyecto va a consolidar que la JCUAPA va a consumir el agua pactada en ese momento con ACUAMED.

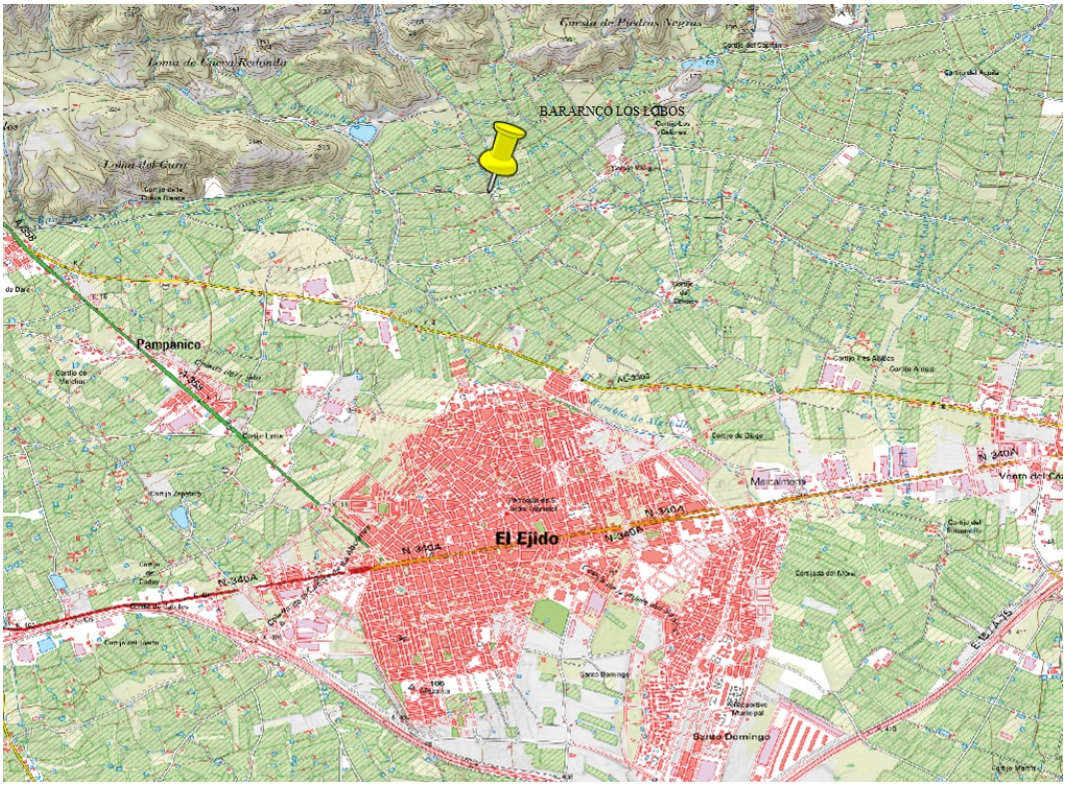
Ante ello, y dado que el origen de las tuberías del IV que recogen los pozos de cabecera se emplazan cerca de la conducción troncal de la desaladora, en una zona donde la tubería es de gran diámetro (DN900) y en un punto donde la piezométrica está en torno a la 315-300, mucho mayor que en las balsas del Cañuelo (129 m), se plantea como sitio ideal para realizar la conexión, dado que también la CCR Sol y Arena dispone del entronque con el Canal de Benínar y dispone de conducciones que pueden conectar a las tuberías del IV, con poca inversión.

El punto previsto de conexión de la conducción troncal de distribución (PK 8+950) se encuentra junto a la rotura de carga (137,50) de la conexión del Canal de Benínar del Barranco de los Lobos, que sería el origen del circuito hidráulico doblemente alimentado por los extremos de agua desalada.

Por todo esto el PK 8+870 es un punto estratégico para la CCRR Sol y Arena y en consecuencia para la JCUAPA para establecer una nueva derivación de agua desalada para dar servicio tanto a la Comunidad de regantes Sol y Arena como a otras CCRR más pequeñas colindantes.

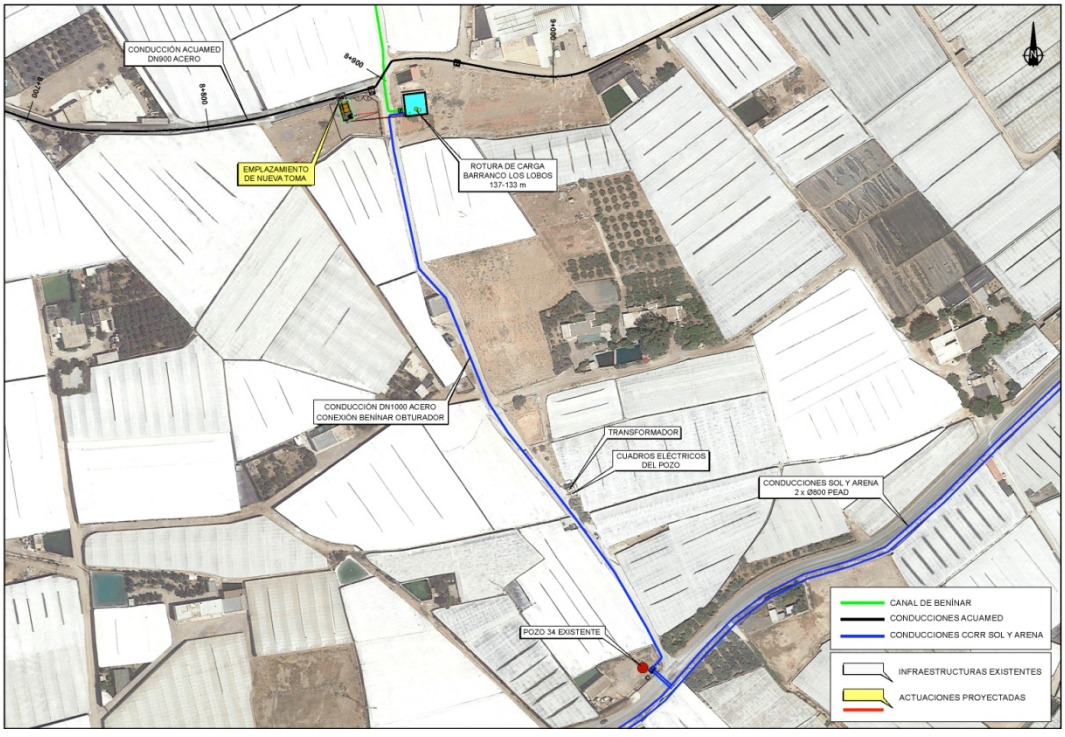
3. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

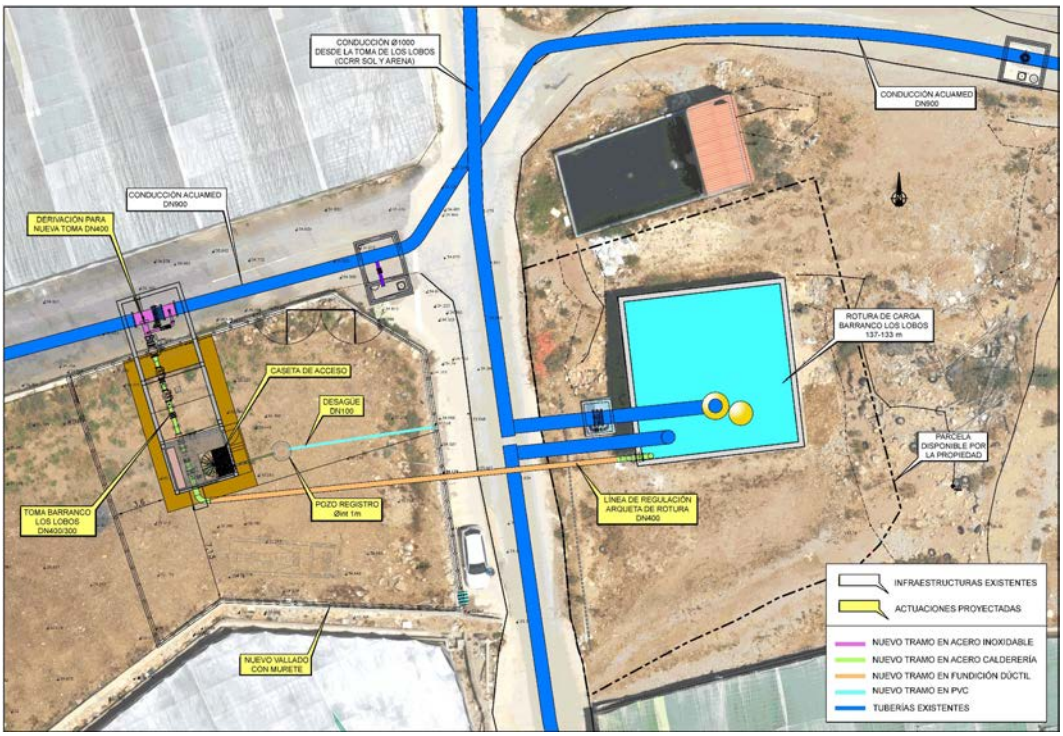
Las obras discurren íntegramente por el término municipal de El Ejido.



Las infraestructuras proyectadas corresponden a las siguientes actuaciones:

- Caseta de control y regulación de “Toma Barranco de Los Lobos”
    - Línea de entrega a Arqueta de Rotura
- Instalaciones eléctricas, automatismo y telecontrol
- Reposiciones de servicios.





3.1. CASETA DE REGULACIÓN Y CONTROL DE LA NUEVA TOMA

Se ha proyectado un edificio (arqueta-caseta) emplazado en el PK 8+950 de la conducción de Acero Helicosoldado DN900 de Acuamed, de dimensiones exteriores 14,8x4,8 metros, en dos niveles, el inferior para la valvulería y el superior para los cuadros eléctricos, automatismos y acceso. Una pequeña parte de la arqueta estará ubicada bajo el camino por el que discurre la tubería de ACUAMED y el resto estará ubicado en la parcela contigua al camino.

El edificio está formado por un foso principal rectangular de dimensiones interiores de 14,2x4,0 m en planta y 2,8 m de profundidad en la parte bajo el camino y 4 metros en el resto de la arqueta. El foso soporta por un lado un forjado en rasante bajo un camino de servicio con dimensiones en planta de 4,8x4,2 m, y por el otro lado los muros se alzan 0,75 m más sobre la cota superior del anterior y soporta un forjado con un registro de acceso y una estructura de cubierta para crear un acceso con dimensiones interiores en planta de 3,2x4,2 m y una altura de 2,5 m.

La estructura es de hormigón armado in situ excepto los forjados, y está formada por una losa de cimentación de 30 cm de espesor de la que arrancan en su perímetro muros de igual espesor hasta el forjado de rasante que está compuesto una parte por un forjado formado por placa alveolar pretensada de 40+5cm y ya fuera del camino por un forjado de losa maciza para poder albergar un registro compuesto por muretes y tapa y forjado formado por placa alveolar pretensada de 20+5cm. Para llegar al forjado de acceso se recrecen los muros con igual espesor y se añade otro para cerrar el recinto, de su coronación nacen cuatro pilares de 30x30cm que soportan vigas principales en “L” de dimensiones 30x30cm en primera fase y de 20x15cm en segunda fase de hormigonado que soportan las placas alveolares pretensadas de la cubierta de 15+5cm.

El registro, de dimensiones interiores 1,9x1,4 m, se ha ideado para permitir la extracción de los equipos del interior de la toma, en caso de ser necesario. El hueco tiene la anchura suficiente para permitir la introducción de una grúa móvil manual de pequeño tamaño que permita el desmontaje con seguridad de los elementos y su acercamiento al hueco, desde donde se extraerá mediante un camión grúa.

En la cimentación y en la zona de colocación de los apoyos-anclaje de la tubería se ha dispuesto un recrecido de 6x3 m en planta y 70 cm de espesor. Igualmente en el exterior del foso y adosado al lateral que queda bajo el camino se ha dispuesto un anclaje de hormigón armado de 4,8x0,7x1,0 m.

En el foso se dispondrá la línea de la tubería existente de DN900, en acero inoxidable, que tendrá una válvula de corte motorizada DN900 PN25 de la marca AVK, tipo mariposa centrada y embridada con motor tipo DREHMO MATIC C003 (con transmisor electrónico de posición 4-20mA) y una derivación en T para la nueva toma aguas arriba de la válvula, así como un bypass DN150 (con válvula de compuerta y carrete de desmontaje PN25) y ventosas de 2" con válvulas de compuerta DN50, todo PN25. La unión a la tubería de acero actual se realizará mediante la colocación de bridas en la misma. En la nueva línea de toma se dispondrán los siguientes equipos:

- Pieza de calderería en T DN900-DN400, de entronque con la conducción de distribución de la IDAM de Dalias.
- Tramo recto de calderería DN400 de acero galvanizada, embridada, de 0,5 metros de longitud. Dispondrá de niple de ¾" con válvula de bola y transmisor de presión.
- Válvula de mariposa motorizada DN400 PN25 de la marca AVK, tipo mariposa centrada y embridada con motor tipo DREHMO MATIC C003 (con transmisor electrónico de posición 4-20mA).
- Carrete de desmontaje DN400 PN25.
- Junta aislante de protección catódica DN400 PN25.
- Filtro cazapiedras DN400 PN25, de paso Recto y de bajas pérdidas.
- Reducción 400-300 de acero galvanizado.
- Válvula reductora de presión hidráulica DN300 PN25.
- Carrete de desmontaje DN300 PN25.
- Tramo recto de calderería DN300 de acero galvanizada, embridada, de 0,6 metros de longitud. Dispondrá de niple de ¾" con válvula de bola y transmisor de presión.
- Válvula reductora de presión hidráulica DN300 PN16.
- Tramo recto de calderería DN300 de acero galvanizada, embridada, de 0,9 metros de longitud. Dispondrá de niple de ¾" con válvula de bola y transmisor de presión.
- Válvula de regulación de caudal tipo multichorro accionada eléctricamente presión DN300 PN16. Su automatismo deberá estar enlazada a un caudalímetro. Se propone una válvula Multinar o similar con placas en acero inoxidable
- Carrete de desmontaje DN300 PN16.
- Tramo recto de calderería DN300 de acero galvanizada, embridada, de 1,3 metros de longitud.
- Caudalímetro electromagnético DN300 PN16. Marca Siemens MAG 5100 W o similar.
- Carrete de desmontaje DN300 PN16.
- Tramo recto de calderería DN300 de acero galvanizada, embridada, de 0,7 metros de

longitud.

- Contador tipo Woltmann marca ITRON o similar con doble emisor de pulsos CYBLE. DN300 PN16
- Carrete de desmontaje DN300 PN16.
- Ampliación 300-400 de acero galvanizado.
- Válvula de mariposa motorizada DN400 PN16 de la marca AVK, tipo mariposa centrada y embridada con motor tipo DREHMO MATIC C003 (con transmisor electrónico de posición 4-20mA).

Tras la válvula final se ejecutará un desagüe DN100 que verterá a un pozo de registro en el exterior de la caseta (con válvula antirretorno) que luego verterá al exterior a través de una tubería DN200 acabada también en una válvula de clapeta del mismo diámetro.

Los colectores se anclarán mediante 1 apoyo de acero (en la conducción DN900) y 4 apoyos de hormigón (en la línea de regulación). El apoyo de acero estará formado por un perfil HEB-300 soldado al tubo y anclado al muro mediante pernos y placa de anclaje. Los apoyos de hormigón armado tendrán la función de ayuda en el sostenimiento del conjunto y dispondrán de una abrazadera metálica anclada al apoyo por varillas roscadas.

Para el descenso al foso se instalará una escalera de caracol de 4,0 metros de altura a la que se accederá desde el forjado de tramex a colocar en el hueco de la caseta superior. El cerramiento exterior de la caseta será de fábrica de bloques prefabricados de hormigón, fijados con mortero hidrófugo del mismo color. Se terminarán las paredes con un enfoscado y enlucido de mortero y una pintura del mismo color que el resto de tomas similares de la conducción de Acuamed. La caseta se terminará con un bordillo y una acera perimetral. El acceso al interior de la caseta se realizará a través de una puerta simple de 1,0x2,1 metros ubicada en el lateral este del edificio. La caseta se ventilará a través de rejillas que se colocarán en tres alzados, quedando sin rejillas el alzado en el que se colocarán, interiormente, los cuadros eléctricos y de automatismo.

3.1.1. Línea de entrega a Arqueta de Rotura

La línea de entrega a la Arqueta de Rotura se inicia en la nueva caseta de regulación y control y finaliza en la Arqueta de Rotura.

La conducción DN400 se prolonga, en fundición dúctil, tras salir de la caseta a lo largo de 34 metros hasta la arqueta de rotura de carga. La conexión se realiza mediante una pieza especial de calderería de acero galvanizado en cuello de cisne y con apoyo abrazadera en la cumbre del muro de la arqueta existente.

3.2. RECINTO Y URBANIZACIÓN

La actuación incluirá la urbanización de la parcela de ubicación de la arqueta-caseta de toma. Se dispondrá un nuevo vallado completo sobre muro de hormigón armado de altura variable y 1 entrada de acceso, mediante el arreglo del firme actual con zahorra artificial y solera de hormigón de 15 cm de espesor.

Asimismo, en la zona de camino asfaltado que discurre entre la nueva parcela de la arqueta-caseta de toma y la arqueta de rotura, y por la cual se instalarán las tuberías mencionadas en los apartados anteriores, se realizará una reposición de todos los servicios afectados en especial el aglomerado.

3.3. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

La nueva caseta de toma se electrificará mediante una nueva red de baja tensión aérea que derivará del apoyo existente situado en las coordenada UTM ETRS89 X:516463 Y:4072167 (37251\TR1\01\02), indicado por la Cía. Suministradora E-Distribución.

Se ha previsto una potencia instalada de 6,1 kW.

En la parte superior de la caseta, sobre el tramex y adosados a las paredes, se instalarán los armarios y cuadros eléctricos (y de automatismo) necesarios.

El interior de la arqueta-caseta se electrificará y se instalarán luminarias fluorescentes estancas de 2x36 W, 2 luminarias de emergencia estanca de 120 Lm, interruptores y tomas de fuerzas estancas tipo Schuko. También se instalará un sistema de seguridad anti-intrusión.

3.4. AUTOMATIZACION Y CONEXIÓN AL CONTROL CENTRALIZADO

La instrumentación, automatización e integración en el SCADA general de la planta desaladora se ha proyectado con el mismo sistema y características técnicas implementadas en el resto de la instalación, para una supervisión conjunta de la explotación. Las funcionalidades de las instalaciones serán análogas a las del resto de tomas de la conducción, de forma que la toma tenga las secuencias habituales de funcionamiento, que serán:

- Programación de la nueva secuencia de entrega, esta consiste en lo siguiente:
  - o Apertura de válvulas de mariposa motorizadas (más cercana a la conducción principal)
  - o Apertura de válvula de mariposa motorizada (aguas abajo de la válvula de regulación)
  - o Inicio de regulación con la válvula de regulación al set-point definido como caudal de suministro.
- Secuencia de parada:
  - o Regulación con válvula de regulación de caudal hasta caudal cero (0). Reseñar que la válvula seleccionada no es estanca, por lo que deberá contemplarse una tolerancia para este caudal 0.
  - o Cierre de válvula de mariposa motorizada aguas abajo de la válvula de regulación
  - o Cierre de válvulas de mariposa motorizadas aguas arriba de la válvula de regulación, opcional (Tiene que existir una pestaña que indique si se quiere que se cierre la válvula de mariposa).

Se incluirán las protecciones de automatización análogas al resto de tomas (seguridades por niveles en arqueta, fallo de válvulas, etc,...)

Las obras de automatización de la nueva toma consisten en lo siguiente:

- Implementación de nuevo cuadro de control con los módulos de señal necesarios en base a las señales a implementar.
- Cableado de señales desde los equipos al cuadro de control.
- Programación de la secuencia de entrega y de parada.

- Implementar las señales de caudalímetros, pulsos del contador, transmisores de presión y de nivel.
- Integración en el SCADA de la planta desaladora de las nuevas instalaciones.
- Puesta en marcha de las nuevas instalaciones.

4. MARCO LEGAL

4.1. NORMATIVA

A continuación se relaciona la normativa de alcance medioambiental que tiene especial relevancia en el diseño del proyecto.

- Ley 16/2002, de 1 de julio de Prevención y Control Integrados de la Contaminación (BOE nº 157 de 02/07/2002).Modificada por la Ley5/2013, de 11 de junio.
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (BOE nº 102, 29/04/2006).
- Ley 26/2007 de 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental (BOE nº 255 de 24/10/2007).
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. (BOE nº 140 de 12/06/2013).
- Decreto 297/1995, de 19 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental (BOJA nº 3 de 11/01/1995).
- Decreto 12/1999, de 26 de enero, por el que se regulan las Entidades Colaboradoras de la Consejería de Medio Ambiente en materia de Protección Ambiental (BOJA nº 25 de 27/02/1999).
- Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental. (BOJA nº 143 de 20/07/2007).
- Decreto-ley 5/2014, de 22 de abril, de medidas normativas para reducir las trabas administrativas para las empresas.
- Decreto 74/1996, de 20 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de la Calidad del Aire (BOJA nº 30, 7/3/1996).
- Decreto 151/2006, de 25 de julio, por el que se establecen los valores límite y la metodología a aplicar en el control de las emisiones no canalizadas de partículas por las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.
- Orden de 29 de junio de 2004, sobre técnicos acreditados y actuación subsidiaria de la Consejería de Medio Ambiente en materia de Contaminación acústica (BOJA nº 133, 08/07/2004).

- Decreto 6/2012, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección contra la Contaminación Acústica de Andalucía y se modifica el Decreto 357/2010 de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la Contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética (BOJA nº24 de 06/02/2012) y corrección de errores en (BOJA nº63 de 03/04/2013).
- Decreto 55/2005, de 22 de febrero, por el que se aprueban los Estatutos del organismo autónomo Agencia Andaluza del Agua. (BOJA 51/2005, de 14/03/2005).
- Decreto 75/2006, de 28 de marzo, por el que se modifican los estatutos de la Agencia Andaluza del Agua, aprobados por Decreto 55/2005, de 22 de febrero (BOJA nº 64 de 04/04/2006).
- Decreto 357/2009, de 20 de octubre, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas de las cuencas intracomunitarias situadas en Andalucía. (BOJA nº 208 de 23/10/2009).
- Ley 9/2010, de 30 de julio, de Aguas para Andalucía. (BOJA nº 155 de 09/08/2010 y BOE nº 208 de 27/08/2010).
- Decreto 283/1995, de 21 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA nº 161 de 19/12/95).
- Decreto 99/2004 de 9 de marzo por el que se aprueba el Plan de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA nº 99 de 01/04/2004).
- Decreto 397/2010, de 2 de noviembre, por el que se aprueba el Plan Director Territorial de Residuos No Peligrosos de Andalucía 2010-2019 (BOJA nº 231 de 25/11/2010).
- Acuerdo de 26 de julio de 2011, del Consejo de Gobierno, por el que se modifica el de 3 de agosto de 2010, de Formulación del Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía (2011-2020), (BOJA nº154 de 08/08/2011).
- Decreto 7/2012 de 17 de enero, por el que se aprueba el Plan de Prevención y Gestión de Residuos Peligrosos de Andalucía 2012-2020 (BOJA nº28 de 10/02/2012).
- Decreto 73/2012 de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía (BOJA nº 81 de 26/04/2012).
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias (BOE nº 71 de 24/03/1995).
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de suelo (BOE nº 154 de 26/06/2008).
- Decreto 155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA nº 87 de 04/08/98).
- Decreto 19/1995, de 7 de Febrero, sobre Protección y Fomento del Patrimonio Histórico Andaluz (BOJA nº 43 de 17/03/1995).

- Decreto 168/2003 de 17 de junio, Reglamento de Actividades Arqueológicas (BOJA nº 134 de 15/07/2003.)
- Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía (BOJA nº 248 de 19/12/07).
- Ley 1/1994, de 11 de enero, de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA nº 8 de 22/01/1994).
- Decreto 77/1994, de 5 de Abril, de Ordenación del Territorio y Urbanismo (BOJA nº 83 de 07/06/1994).
- Ley 1/1997, de 18 de junio por el que se adoptan con carácter urgente y transitorio disposiciones en materia de régimen de suelo y ordenación urbana (BOJA nº 73 26/06/97).
- Decreto 102/1999, de 27 de abril, por el que se modifica el 77/1994, de 5 de abril, por el que se regula el ejercicio de las competencias de la Junta de Andalucía en materia de Ordenación del Territorio y Urbanismo, determinándose los órganos a los que se atribuyen (BOJA nº 63 de 01/06/1999).
- Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía (BOJA nº 154 de 31/12/2002).
- Ley 1/2006, de 16 de mayo, modificación de la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía, de la Ley 1/1996, de 10 de enero, de Comercio Interior de Andalucía y de la Ley 13/2005, de 11 de noviembre, de Medidas para la Vivienda Protegida y el Suelo (BOJA nº 98 de 24/05/2006).
- Decreto 129/2006, de 27 de junio, por el que se aprueba el Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía (BOJA nº 126 de 17/07/2006).
- Ley 2/2012, de 30 de enero, de modificación de la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía (BOJA nº 26 de 08/02/2012 y BOE nº 46 de 23/02/2012). Corrección de errores en BOJA nº 49 de 12/03/2012.
- Plan de Ordenación del Territorio del Poniente Almeriense (POTPA)
- PGOU de El Ejido
- Ley 2/1989, de 18 de Julio, que aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección (BOJA nº 60 de 27/7/1989).
- Decreto 226/2001, de 2 de octubre, por el que se declaran determinados Monumentos Naturales de Andalucía (BOJA nº 135, de 22/11/2001).
- Decreto 95/2003, de 8 de abril, por el que se regula la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y su registro (BOJA nº 79 de 28 de abril de 2003).
- Decreto 98/2004, de 9 de marzo, por el que se crea el Inventario de Humedales de Andalucía y el Comité Andaluz de Humedales (BOJA nº 66 de 5 de abril de 2004).

- Decreto 48/2010, de 23 de febrero, por el que se declaran determinados Monumentos Naturales de Andalucía y se dictan normas y directrices para su ordenación y gestión (BOJA nº 49 de 12 de marzo de 2010).
- Decreto 493/2012 de 25 de septiembre por el que se declaran determinados lugares de importancia comunitaria como Zonas Especiales de Conservación de la Red Ecológica Europea Natura 2000 en la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA nº200 de 11/10/2012).
- Orden 27/07/1988 por la que se amplía la relación de especies forestales a la que se refiere el artículo 228 del Decreto 485/1962 de 22 de Febrero (BOJA nº62 de 05/08/1988).
- Ley 2/1992, de 15 de junio, Forestal de Andalucía (BOE nº 163 de 08/07/92 y BOJA nº 57 de 23/06/92).
- Decreto 208/1997, de 9 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Forestal de Andalucía (BOJA nº 117 de 07/10/97).
- Orden de 29 de diciembre de 2011, por la que se regula el aprovechamiento de la biomasa forestal con destino energético (BOJA nº12 de 19/01/2012).
- Orden de 23 de febrero de 2012, por la que se da publicidad a la relación de montes incluidos en el Catálogo de Montes Públicos de Andalucía (BOJA nº 62 de 29/03/2012).

4.2. CONCLUSIÓN

En cuanto a la normativa estatal, de acuerdo con las características de las actuaciones propuestas, consistente en la implantación de una nueva toma en la conducción troncal de distribución de la desaladora del campo de Dalias, la infraestructura proyectada **no se encuentra incluida en ninguno de los proyectos expuestos en el Anexo I y II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental**, y por tanto **no es de aplicación el trámite reglado de Evaluación de Impacto Ambiental**.

En cuanto a la normativa autonómica, analizando el *Anejo Nº1 Categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental* de la *Ley 7/2007, de 9 de julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental*, la actuación proyectada no queda contemplada entre las sometidas a ningún tipo de procedimiento de prevención ambiental, principalmente al no quedar incluida en ninguno de los epígrafes contenidos en la Categoría "8" *Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua*.

No obstante, a continuación se hace un análisis del impacto medioambiental que puede provocar la ejecución de las obras, adoptándose unas medidas que pueden atenuarlos. Aunque a modo de resumen, se puede indicar que no se producirán impactos ambientales relevantes, y los que se producen son de muy baja intensidad y cederán cuando finalicen las obras.

5. INVENTARIO AMBIENTAL DEL EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS

La conducción troncal de distribución de la desaladora del Campo de Dalias se concibió como una conducción telescópica por gravedad con una longitud total de unos 33 km de longitud con un

depósito de cabecera de 15.000 m³ de capacidad con cota de solera 310 metros y 5 metros de carrera de agua.

Dicha conducción dispone de varias derivaciones a lo largo de la conducción para dar servicio a los distintos usuarios.

En este proyecto se definen las obras para la ejecución de una nueva toma sobre el PK 8+870 de la conducción principal que dará servicio a la comunidad de Regantes de Sol y Arena.

Esta actuación se emplaza en el término municipal de El Ejido, en la provincia de Almería.

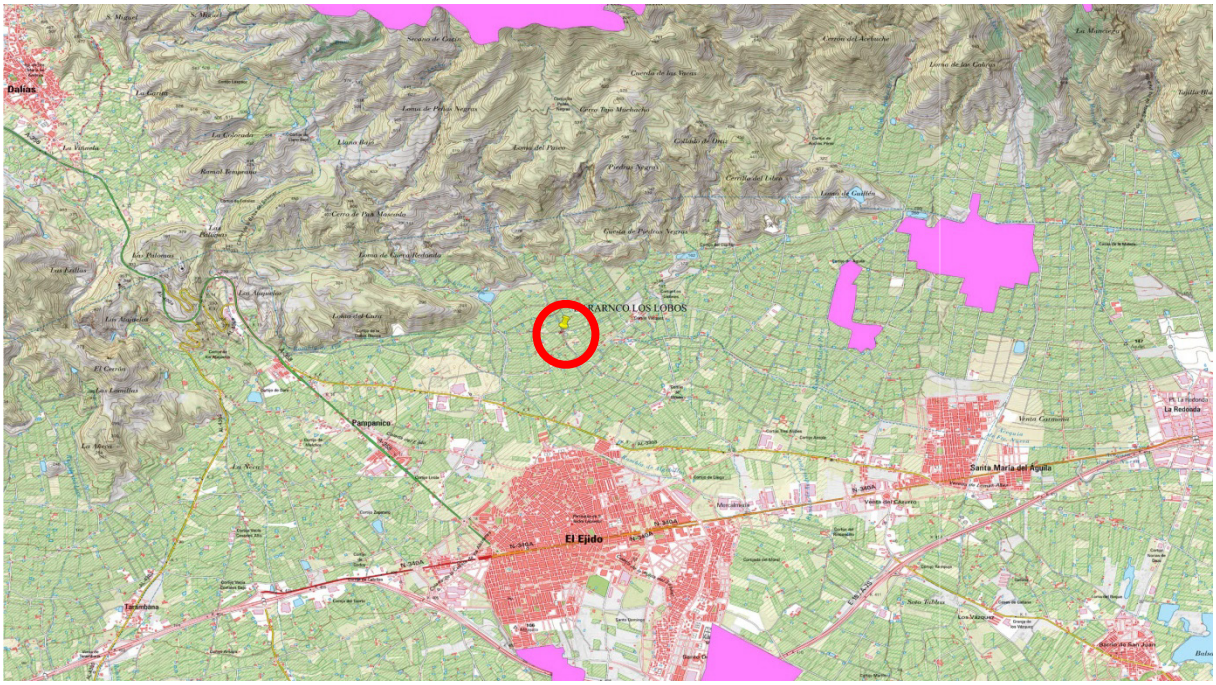
A continuación se realiza un inventario de los espacios naturales que se localizan en el entorno de las actuaciones proyectadas.

5.1. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

La actuación no afecta a ningún Espacio Protegido, Lugar de Importancia Comunitaria (LIC), Zona de Especial Protección para la Aves (ZEPA), Lugar de Interés Geológico (LIG), Hábitats de Interés Comunitario o alguna Figura de Protección Especial. A continuación se destacan los principales espacios protegidos en el entorno de la actuación.

- *Espacios Naturales Protegidos, POTPA y Red Natura 2000*

En la zona de estudio no existe ningún Espacio Natural Protegido, quedando muy alejados de la zona de actuación. Así mismo, no se encuentra dentro de ninguna zona designada como Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) ni zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA).



Espacios de la Red Natura 2000 más próximos a la zona de actuación

En función del Plan de Ordenación del Territorio del Poniente Almeriense, cuya aprobación conllevó la derogación, en el alcance del territorio municipal de El Ejido, del Plan Especial de Protección del

Medio Físico y Catálogo de la Provincia de Almería (PEPMF), podemos apreciar que la actuación se localiza en terrenos con uso agrícola, de cultivos forzados consolidados.



Grafico POTPA en la zona de actuación

- *Hábitats de Interés Comunitario*

En la zona de actuación no se localizan ningún hábitat de interés comunitario, dado que se localiza en una zona muy antropizada con zonas de cultivo mediante invernaderos.



Hábitats de Interés Comunitario

- *VÍAS PECUARIAS Y MONTES PÚBLICOS*

En la zona de actuación no se localiza ningún monte público recogido en el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de la Provincia de Almería. Así mismo, las obras proyectadas no afectan a ninguna vía pecuaria.

5.2. VEGETACIÓN

La actuación se localiza en una zona de uso agrícola, rodeado de zonas de cultivo mediante invernaderos.

Según el catálogo andaluz de vegetación potencial, en el entorno de las actuaciones se localiza la serie siguiente: serie climatófila almeriense occidental mediterránea xérica y desértica oceánica infratermomediterránea árido-semiárida semihiperoceánica de las altifruticedas de Maytenus europaeus y Ziziphus lotus con Rhamnus angustifolius y Withania frut.

Se han realizado varias visitas a campo de la zona de las obras, y no se han identificado a priori ninguna especial vegetal destacable, puesto que la mayor parte de las obras se localizan próximas a caminos existentes y zona muy antropizada, donde solo se localiza de forma aislada matorral típico mediterráneo y monte bajo.

5.3. FAUNA

En la zona de la actuación, la fauna es muy escasa, típica de las zonas muy antropizadas mediante cultivo con invernaderos. Además, las obras están muy localizadas, próximas a caminos existentes.

5.4. HIDROLOGÍA

En la zona de actuación está presente una rambla que forma parte de la red de drenaje de la zona, conocida como "Barranco de los Lobos", parte de la misma se encuentra encauzada y delimitada por la presencia de varios invernaderos, y su cauce se pierde al llegar al camino existente.

Aunque no se afecta a esta rambla, parte de las obras se encuentran cerca de las zonas de protección de la rambla, por lo que previo a las obras, se aconseja solicitar la correspondiente autorización para la ejecución de las obras a la Agencia de Ambiente y Agua de la Consejería de Medio Ambiente y ordenación del territorio, sección de DPH.

5.5. PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO

Se ha consultado el Localizador Cartográfico del Patrimonio Cultural Andaluz de la Junta de Andalucía, y se ha comprobado que en la zona de actuación no aparecen bienes catalogados de interés cultural ni yacimientos arqueológicos.

6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

El objetivo de este Informe Ambiental es la valoración de los efectos que puede ocasionar en el medio el **PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA JCUAPA/CCRR SOL Y ARENA. (T.M. DE EL EJIDO, ALMERÍA)**.

6.1. POSIBILIDAD DE AFECCIÓN AMBIENTAL

En este apartado se va a describir el impacto que puede producir el proyecto sobre cada uno de los factores ambientales considerados. Para aquellos impactos que puedan prevenirse se redactarán las pertinentes medidas protectoras. Para los otros casos en los que la alteración es segura, se adoptarán las medidas correctoras oportunas.

- *Incidencias sobre la atmósfera: emisión de partículas y ruido.*

La fase de construcción llevará asociada una pérdida de la calidad del aire como consecuencia de los niveles de ruido y, en menor medida, de los niveles de partículas en suspensión (polvo) y gases. El aumento de estos niveles (polvo, gases y ruido) se debe tanto al movimiento de maquinaria como al tránsito de camiones.

Este impacto está restringido a la fase de construcción y puede atenuarse adoptando las medidas preventivas adecuadas.

- *Incidencias sobre el suelo.*

La ejecución de la nueva arqueta-caseta de toma y las conducciones de conexión, afectarán a la calidad del suelo, aunque hay que destacar que una vez concluyan las obras se llevarán a cabo procesos que minimicen los impactos producidos y el suelo en el entorno de las obras vuelva a su estado original.

Cabe destacar la facilidad de acceso a la zona de las obras ya que se localiza muy p´roxima a cmainos existentes. Además, no será necesario abrir ningún camino nuevo de acceso, ya que se utilizarán los existentes.

Se producirán afecciones negativas, sobre las superficies ocupadas temporalmente por acopio de materiales, construcciones auxiliares, tránsito y descanso de maquinaria, y otras actuaciones.

Se producirá una compactación del suelo alterando la estructura del mismo y modificando la permeabilidad y aireación. Globalmente el impacto se considera moderado-compatible, debido a las características del suelo de la actuación.

- *Incidencias sobre la vegetación.*

Solo se verá afectada la cubierta vegetal en la superficie de ocupación de la nueva arqueta-caseta de toma y zanja de las conducciones de conexión en las zonas en los que no discurre por camino existente.

La obra afectará a la vegetación que se encuentre justo en la ubicación de la actividad, respetando la vegetación de las zonas colindantes.

En la zona de actuación no se han observado ninguna especie protegida o prioritaria, ya que la vegetación que principalmente encontramos en la zona de actuación se trata de matorral típico mediterráneo y monte bajo.

- *Incidencias sobre la fauna.*

Las alteraciones provocadas sobre la fauna (principalmente aves, mamíferos y reptiles del lugar), son debidas a las operaciones de construcción.

De este modo, se produce, por una parte, la afección motivada por la destrucción y alteración de su hábitat, debido al funcionamiento de maquinaria, ruidos y emisiones de gases y polvo; y por otra, la afección temporal a las pautas de comportamiento, motivada por las diversas operaciones de construcción.

Considerando las características faunísticas del entorno afectado, el impacto se califica de compatible, ya que principalmente ubica en zona muy antropizada con invernaderos y viales existentes.

- *Incidencias sobre el paisaje.*

El entorno de la actuación se encuentra muy antropizado, puesto que se localiza en una zona de cultivo mediante invernaderos.

Durante la fase de ejecución de las obras, se creará un impacto negativo sobre el ámbito considerado. Este impacto se debe principalmente a la presencia de elementos ajenos al paisaje tales como tránsito de maquinaria, acopios de materiales, infraestructuras provisionales, etc.

El impacto se considera compatible, ya que éste cesará una vez las obras hayan concluido.

- *Incidencias positivas.*

Eliminación de déficit hídrico de la zona abastecida y mejora de la calidad del agua en las zonas de riego a abastecer, además de un aumento en la economía del lugar.

Residuos previstos:

Como consecuencia de la actuación se ha identificado la generación de los siguientes residuos:

- En la fase de construcción:

A) Generación de residuos gaseosos producidos por vehículos y maquinaria pesada, y emisiones de polvo producidas por movimientos de tierras y construcción de infraestructuras. Estos impactos serán negativos, temporales, simples, directos, irreversibles, recuperables y continuos.

B) Generación de residuos sólidos producidos por la creación de nuevas infraestructuras y acopio de materiales. Este impacto será negativo, temporal, acumulativo, directo, reversible, recuperable y continuo.

- En la fase de funcionamiento:

A) No se prevé la generación de residuos.

Contaminación prevista:

Como consecuencia de los residuos resultantes de la actuación, la contaminación prevista será contaminación atmosférica producida por los gases de combustión y emisión de polvo, y afección de las características del suelo y compactación, debido a la maquinaria pesada, creación de nuevas infraestructuras y acopio de materiales.

Riesgo de accidentes:

Las probabilidades de que se produzca un accidente de vertido de alguno de los productos o materiales utilizados en las obras son muy bajas, ya que la tecnología usada y las medidas preventivas y de seguridad adoptadas hacen que el riesgo de accidente sea mínimo. Además, no se prevé la utilización de sustancias químicas y/o peligrosas en la realización de las obras.

Aún así, hay que destacar, que en caso de vertido accidental de alguno de estos productos, se produciría una contaminación del suelo en donde se produjera el accidente.

6.2. PRINCIPALES UNIDADES AMBIENTALES AFECTADAS

Como unidades ambientales afectadas, encontramos las siguientes:

Suelo:

El principal sistema natural que se va a ver afectado por la actuación va a ser el suelo, ya que va ser donde se encuentre el enclave de la obra, la que dará lugar a cambios en la naturaleza y características del suelo al soportar esta nueva actividad.

Vegetación:

En la zona de actuación no existen unidades de vegetación destacables, puesto que se encuentra en una zona entre terrenos en cultivo bajo cubierta de plástico, no encontrando gran biodiversidad de especies vegetales. La obra afectará a la vegetación que se encuentre justo en la ubicación de la actividad, respetando la vegetación de las zonas colindantes, aunque en las visitas de campo realizadas no se ha identificado ninguna unidad de vegetación destacable.

Fauna:

Las comunidades faunísticas que se pueden ver alteradas por la proyección de la obra serán las propias de la zona; aves, invertebrados y mamíferos del lugar.

Estas comunidades sólo verán su hábitat alterado durante la ejecución del proyecto, desapareciendo tal impacto tras la finalización de las obras, ya que, no se producirá ninguna alteración sobre ellas durante la fase de funcionamiento.

Paisaje:

El impacto visual de la nueva arqueta-caseta de toma, la nueva turbina y de las nuevas conducciones de conexión, sólo se dará en la fase de construcción de las obras, ya que, la tubería irá enterrada y la zanja se rellenará con los materiales de excavación, quedando estas zonas afectadas en su estado original una vez se hayan ejecutado las medidas correctoras propuestas.

Solo quedará visible en el medio, la caseta de toma, la nueva turbina sobre el depósito existente, que quedarán junto al camino existente.

Hidrología:

Las actuaciones se encuentran fuera del cauce del barranco de los lobos, por lo que no se verá afectado por las obras.

7. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Las medidas preventivas y correctoras tienen las siguientes finalidades y características:

- Reducir al mínimo y/o suprimir los impactos negativos.
- Reducir en número de medidas compensatorias.
- Identificar para cada medida la fase de aplicación y los hábitats y taxones afectados.
- Identificar y considerar los efectos previstos y los impactos residuales.
- Las medidas han de ser justificadas e indicar, cuando sea posible, en qué medida reducirán o evitarán el efecto negativo.
- Hay que llevar un seguimiento de las medidas (rectificación de los fracasos).

7.1. ATMÓSFERA

Entre las medidas correctoras para la mitigación del polvo, y los gases producidos por los vehículos y la maquinaria en el ambiente atmosférico, así como por los trabajos de demolición, encontramos las siguientes:

- Puesta a punto de equipos, vehículos y maquinaria: El correcto mantenimiento de la maquinaria previene la emisión de gases contaminantes. Bastará con mantener al día las inspecciones de los mismos.
- Riegos diarios: Para minimizar la emisión de materia en suspensión, se recurrirá a riegos diarios en los puntos de acopio de tierra o material susceptible de generar polvo, y en los caminos sin asfaltar por donde vayan a transitar vehículos o maquinaria. Se prestará especial atención a esta medida durante las jornadas especialmente ventosas.
- Lonas o mallas de cubrición de material: los camiones que transporten carga susceptible de generar polvo, deberán ir provistos de una lona de cubrición del mismo. Asimismo, las áreas de acopio de tierra o material susceptible de generar polvo, se cubrirán con mallas protectoras que eviten su propagación.
- Control de la velocidad de paso de vehículos: los vehículos que deban transitar por pistas sin asfaltar, deberán circular a velocidad reducida.

Como medidas concretas para los trabajos de demolición tenemos las que se citan a continuación:

- La altura desde la que se cargue el material (residuos principalmente) en los camiones, debe ser la mínima posible.
- Cumplimiento legal en materia de manipulación y retirada de amianto, si procede.
- El corte de materiales, pavimentado y carga en los camiones pueden generar gran cantidad de polvo, por lo que se recomienda la aplicación directa de agua para disminuir las emisiones que se generen.
- Formación y/o información previa al personal de la obra.

7.2. RUIDO Y VIBRACIONES

- Puesta a punto de equipos, vehículos y maquinaria: todos los vehículos y maquinaria empleados deberán disponer de las revisiones periódicas regladas que aseguren su correcto funcionamiento y los niveles de emisión de ruido más bajos. Para garantizar que se cumple con los límites de emisión sonora, se deberá cumplir con las especificaciones de la Directiva 2000/1 4/CE, de 8 de mayo de 2000, relativa a emisiones debidas a máquinas de uso al aire libre.
- Horario de ejecución de los trabajos: los trabajos se realizarán mientras haya luz natural suficiente que permita detectar la presencia de fauna en la zona, en cuyo caso se intentará minimizar el ruido ocasionado u optar por otro tipo de trabajos de menor incidencia acústica mientras se encuentren próximos dichos animales.

7.3. SUELO

- Acopio y reutilización de suelo excavado: el suelo excavado se amontonará y se reservará para utilizarse nuevamente en el relleno de las zanjas. El mecanismo más apropiado para evitar su compactación y deterioro, es realizar la excavación y el relleno de forma progresiva conforme se va avanzando en la conducción. En caso de que se acopie gran cantidad de suelo procedente de excavación, éste se volteará periódicamente para prevenir su compactación y asegurar unas condiciones edafológicas tan buenas como las originales una vez se reubique

para el relleno de las zanjas. La altura de los acopios será inferior a 1,5 metros. Las áreas de acopio se seleccionarán atendiendo al menor impacto posible sobre los recursos naturales del entorno y el paisaje.

- Eliminación de señales de obra, recogida de escombros o vertidos, acondicionamiento del lugar para la estancia de vehículos con el fin de evitar derrames de aceites y otros productos contaminantes y evitar acopios de materiales durante largos periodos de tiempo.
- Descompactación del suelo: el suelo que haya sufrido compactación por descanso o paso de la maquinaria pesada o por acopio, deberá someterse a una descompactación por volteo. No obstante, como medida preventiva, se señalizarán las zonas de paso y descanso de la maquinaria y, cuando sea posible, se ubicarán en áreas ya asfaltadas, para evitar que se dañen suelos desnudos. Estas zonas se seleccionarán atendiendo al menor impacto sobre los recursos naturales del entorno y el paisaje.

7.4. AGUA

En cuanto a las aguas superficiales y subterráneas, las medidas preventivas a tomar simplemente son, la señalización de las áreas de tránsito y descanso de vehículos y maquinaria: con objeto de reducir la afección sobre las aguas superficiales y subterráneas por vertidos incontrolados es la de señalizar las áreas de tránsito y descanso de la maquinaria pesada, que, permite la rápida localización y por tanto de actuación en caso de vertido contaminante.

7.5. VEGETACIÓN

Para minimizar este impacto, se almacenarán los primeros horizontes del suelo procedentes de la excavación a cielo abierto, los cuales se utilizarán como última capa en el tapado de la zanja en las zonas puntuales que no vaya por camino existente. Con esto, se pretende una regeneración de forma natural de la cobertura vegetal afectada por la instalación de la conducción en las zonas puntuales donde no discurra por camino existente.

Por otro lado, para mantener la vegetación existente, no se verterán residuos procedentes de la obra en lugares que pueda afectar a la flora silvestre, ni dentro de espacios naturales protegidos.

Si durante el desarrollo de las obras se encontrase algún ejemplar vegetal catalogado o que se encuentre dentro del Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats, y en caso de que se realice afección directa, se deberá requerir autorización de plan de manejo por parte de la Delegación Territorial de Almería de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía.

7.6. FAUNA

Dado que las obras se encuentran localizadas en una zona con cultivo con invernaderos y están muy localizadas, se prevé que la presencia de fauna en esta zona puede ser muy excasa.

No obstante, el ruido de la excavación a cielo abierto y las demoliciones, será el impacto que más afecte a la fauna a la hora de la ejecución de las obras.

Las medidas correctoras serán no alargar estos trabajos excesivamente para evitar afecciones a los animales.

También afectarán el ruido y las vibraciones del resto de actuaciones a la fauna circundante, con lo que aquí se aplicarán las mismas medidas correctoras mencionadas en el apartado del ruido.

Se controlará la velocidad en vías y accesos, y se ubicarán pasos y señalizaciones adecuados.

Se deberán revisar las zanjas para localizar ejemplares de poca movilidad, tales como anfibios y reptiles cuya integridad física estuviera en peligro para trasladarlos a una zona segura (traslocación con la aplicación Directiva 92/43/CEE). Se verá en obra la posibilidad delimitación y tapado nocturno de zanjas.

7.7. PAISAJE

Una vez terminadas las obras proyectadas, existirán elementos presentes en el entorno que no se encontraban originalmente, tal como la arqueta-caseta de toma, edificio de turbina sobre el depósito existente y nuevas zonas valladas.

Entre las medidas correctoras destinadas al paisaje se habrá de adaptar lo máximo posible al entorno las características de las obras accesorias que quedarán presentes una vez finalizadas las obras. Esto se realizará utilizando los mismos materiales, formas, colores, etc. Se trata de conseguir una menor intrusión visual de los elementos que forman la actuación en el entorno.

7.8. RESIDUOS

- Gestión de residuos conforme a la normativa vigente: de acuerdo con la normativa vigente (Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados) se priorizará en todo caso la "prevención" en materia de residuos. En cuanto a la naturaleza de los residuos generados, la mayor parte serán residuos inertes de construcción. Estos residuos serán gestionados de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (art.4. Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición). No se prevé que se generen residuos peligrosos durante los trabajos de demolición. De ser así, los Residuos Peligrosos se gestionarán de acuerdo al Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos (Sección 2. Obligaciones de los productores). Se delimitará una zona apropiada para acumular los residuos antes de comenzar su gestión y no se mezclarán residuos de diferente naturaleza. La zona se seleccionará atendiendo al menor impacto sobre los recursos naturales del entorno y el paisaje. Los residuos se irán retirando por gestor autorizado conforme se vayan generando, de forma periódica, con el fin de evitar acumulación masiva de residuos y los riesgos asociados.
- Los materiales sobrantes se distribuirán a lo largo de la traza de las zanjas o serán depositados en una cantera o vertedero autorizado sin ningún límite de distancia.

7.9. INFRAESTRUCTURAS

Se realizará una señalización de las obras y de los tramos afectados, mediante el personal adecuado, sobre todo, cuando se proceda a cortar algún vial.

También se adecuará los viales que durante la fase de obras puedan ver mermada su anchura.

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Una vez conocidos los impactos que la ejecución del depósito producirá sobre el medio y establecidas las medidas correctoras y protectoras para mitigarlos, se establece la manera en que se realizará el seguimiento ambiental para el cumplimiento de dichas medidas.

8.1. OBJETIVOS

De acuerdo con lo establecido en el último párrafo del Artículo 11 del Real Decreto 1131/88, de 30 de Septiembre, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/86, de 28 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental:

"El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental".

Estos objetivos se pueden concretar en los siguientes aspectos:

- Garantizar que, en relación con el medio ambiente, la actuación se realice según el proyecto y según las condiciones en que se hubiera autorizado.
- Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental prescritas.
- Detectar y tomar las medidas oportunas y adecuadas respecto a los efectos no anticipados en el Estudio de Impacto Ambiental.

El equipo de vigilancia ambiental, para desarrollar eficazmente su labor de control, deberá tener perfecto conocimiento de los siguientes documentos:

- Proyecto de Construcción.
- Estudio Ambiental del proyecto.
- Medidas preventivas y correctoras.

Velar por la mínima afección al medio ambiente constituye el objetivo básico de la vigilancia ambiental, durante todo el tiempo que duren las obras; no obstante deberán controlarse más intensamente aquellos aspectos de la obra que pueden tener gran incidencia ambiental si no se llevan a cabo con las debidas precauciones; a continuación se comentan detalladamente estos aspectos.

Junto con la identificación y cumplimiento de las medidas indicadas anteriormente, el Plan de Vigilancia Ambiental deberá ser capaz de identificar también los posibles impactos no contemplados inicialmente, pero que surgen durante las diferentes fases en las que se desarrollan las obras, con la finalidad de poder establecer nuevas medidas que permitan minimizar sus efectos.

El Plan de Seguimiento y Vigilancia Ambiental se planteará bajo dos líneas diferentes, durante la Fase de Obra, y durante la Fase de Explotación.

8.2. FASE DE OBRA

El seguimiento y la vigilancia ambiental de las obras serán realizados por un responsable ambiental adjunto al jefe de obra, con formación suficiente en la materia. Además de las correspondientes medidas correctoras adoptadas, el responsable ambiental deberá realizar un seguimiento de las diferentes acciones a llevar a cabo en las obras, incidiendo en su correcta realización en materia medioambiental, cuidando y respetando el medio donde se ubican las mismas.

- *Ocupación de terrenos.*

La Vigilancia Ambiental controlará que los terrenos ocupados por la obra se correspondan con lo previsto en el Proyecto Constructivo.

El replanteo y marcaje de la obra señala la afección que esta ejercerá sobre el terreno definitivo y temporal, y debe ser controlado para evitar una afección superior a la estrictamente necesaria.

El control del marcaje debe efectuarse durante todo el tiempo que dure la obra, en especial durante las operaciones de despeje, desbroce y movimientos de tierra.

En el caso de ocupación temporal de forma general (acopio prolongado de materiales y/o maquinaria) está prohibido, la ocupación de terrenos fuera de los límites estrictos de la obra. Si se considera necesario, la ocupación debe ser autorizada por la Dirección de Obra.

- *Patrimonio histórico.*

Si durante la ejecución de las obras surgieran hallazgos patrimoniales, estos deberán valorarse y, si se considera necesario, se establecerán las medidas correctoras y protectoras precisas, siempre de acuerdo con las autoridades competentes en materia de patrimonio.

- *Vertidos.*

Se velará para que se adopten las precauciones necesarias en orden a evitar derrames o proyecciones de materiales. Las operaciones de mayor riesgo potencial y que por tanto deben ser vigiladas estrechamente son:

- Cambios de aceite, recarga de combustible y lavado de maquinaria.
- Movimientos de tierra.
- Vertido del hormigón de limpieza.
- Almacenamiento de sustancias contaminantes.

Una actuación imprescindible de la vigilancia es el control de la legalidad de los préstamos y vertederos previstos. La vigilancia ambiental evitará el vertido ó depósito temporal de materiales residuales de obra en lugares que no hayan sido previamente aprobados.

- *Desbroce y despeje.*

El control de esta operación tiene por objeto la conservación del manto edáfico (tierra vegetal) y el favorecimiento de la regeneración natural de la vegetación posterior.

Para ello, la vigilancia ambiental deberá:

- Minimizar al máximo el área afectada por esta operación.
- Supervisar la selección de tierra vegetal que vaya a utilizarse posteriormente en las operaciones de restauración ambiental natural.

- Controlar que los acopios de tierra vegetal, se conservan adecuadamente hasta su uso posterior.

- *Riegos periódicos.*

Durante la realización de las obras, el responsable ambiental se encargará de comprobar que los riegos para recoger polvo y materiales en suspensión generados por movimientos de tierras y de trasiego de vehículos y maquinaria se hacen de la manera correcta, así como en el tiempo y formas adecuadas. El seguimiento será a lo largo de la duración de las obras.

- *Duración y época de ejecución de las obras.*

Durante la realización de las obras, el responsable ambiental se encargará de comprobar que se van cumpliendo los plazos marcados para la ejecución de las obras, y que se realizan fuera de la época de reproducción de las aves. El seguimiento será a lo largo de la duración de las obras.

- *Acabado de las obras.*

La fase de acabado, entendiendo por tal, todos los trabajos que permiten dar por finalizada una determinada operación de obra, está íntimamente relacionada con la adecuación de la obra en su entorno.

La vigilancia ambiental deberá supervisar el acabado de estructuras y parámetros así como de las superficies de tierra, asegurando que estos se ejecuten según lo previsto.

Asimismo, supervisará que las operaciones de limpieza final de las obras y despeje de márgenes se ejecuten de forma que, todas las zonas afectadas temporalmente queden completamente limpias y en unas condiciones acordes con el paisaje circundante.

- *Restauración ambiental.*

Las operaciones básicas de la restauración son: el extendido de la tierra vegetal y las plantaciones (si fuese necesario).

La vigilancia ambiental deberá:

- Asegurar que todas las operaciones se ejecuten correctamente según el proyecto.
- Efectuar el control de calidad de todos los materiales utilizados: tierra, abono, semillas, árboles, agua, etc.
- Hacer un seguimiento del éxito de las plantaciones, siempre y cuando sea necesario efectuar dicha medida correctora, y, en caso de así serlo, proponer todas las mejoras necesarias.

8.3. FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase de explotación de las instalaciones proyectadas, el responsable ambiental realizará inspecciones periódicas, en el estado de la cobertura vegetal regenerada de forma natural y, si procede, en el estado de las plantaciones realizadas (número de marras, riegos de apoyo, plagas vegetales,... etc).

Además, realizará inspecciones extraordinarias cuando hayan ocurrido lluvias fuertes o torrenciales, comprobando que la escorrentía y la hidrología superficial no hayan causado desperfectos en el estado de las instalaciones, ni que se haya visto afectado el medio que las rodea.

En cualquier caso, si el responsable detectara alguna deficiencia o disconformidad durante las correspondientes inspecciones que realice, la pondrá inmediatamente en conocimiento del promotor, a través del Director Técnico de las Obras designado, que tomará las decisiones correspondientes orientadas a la solución de los defectos detectados, y en el menor tiempo posible.

8.4. FRECUENCIA Y CONTENIDO DE LOS INFORMES

8.4.1. Informe previo al acta de comprobación del replanteo al comienzo de las obras

En este informe se incluirá:

- Reconocimiento del área de actuación, comprobando el estado de los aspectos ambientales afectados por la ejecución del depósito.
- Delimitación de las áreas ocupadas por las obras, posibles expropiaciones y afecciones previstas.
- En el caso de que se sea necesaria la creación de elementos auxiliares de las obras, delimitación del área seleccionada para su localización.
- Jalonamiento y señalización de zonas de protección especial.
- Conclusiones de los informes arqueológicos, etnológicos y paleontológicos previos, si corresponde.
- Definición de las medidas correctoras y protectoras adoptadas y de las acciones de seguimiento y vigilancia. Verificación del seguimiento de los parámetros de calidad definidos para cada medida correctora.
- Informe de la legalidad de puntos de extracción y vertido de materiales (canteras y transportistas y gestores autorizados de residuos).

8.4.2. Fase de construcción

Durante esta fase se llevarán a cabo los siguientes tipos de informes:

Informe final de las obras:

Una vez finalizada la obra y dentro de los seis primeros meses siguientes se presentará:

- Informe del estado final del área de obras. Vertidos, sobrantes, presencia de materiales de construcción, instalaciones, acopios, maquinaria, elementos de señalización, etc.
- Reportaje fotográfico sobre la total desafección de las áreas ocupadas por las obras e instalaciones auxiliares.
- Estado de éxito de las medidas de restauración y vegetación ejecutadas y de las actuaciones realmente ejecutadas relativas a la revegetación, incluidas las medidas de protección a la fauna.
- Incidencias ocurridas.

Informes especiales:

Se presentarán informes especiales ante cualquier situación anómala que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental, en concreto:

- Lluvias torrenciales que supongan riesgo de inundación o desprendimiento de materiales.
- Accidentes producidos en la fase de construcción que puedan tener consecuencias ambientales negativas.

9. CONCLUSIONES

De acuerdo con las características de las actuaciones propuestas, consistente en la implantación de una nueva toma en el P.K. 8+870 de la conducción troncal de distribución de la desaladora del campo de Dalias, mediante la instalación de un nuevo recinto para el emplazamiento de la nueva toma con Caseta de regulación y Control de Acuamed y Caseta de regulación y control CCRR, la infraestructura proyectada no se encuentra incluida en ninguno de los proyectos expuestos en el Anexo I y II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, y por tanto **no es de aplicación el trámite reglado de Evaluación de Impacto Ambiental**.

Se ha realizado un análisis del impacto medioambiental que puede provocar la ejecución de las obras, adoptándose unas medidas que pueden atenuarlos.

La mayoría de los impactos cesarán cuando termine la fase de construcción, ya que en la fase de funcionamiento, las actuaciones no producirán ningún efecto negativo sobre el entorno.

La afección sobre la vegetación será mínima, puesto que la mayor parte de las actuaciones se ubican en zonas muy próximas a caminos e invernaderos existentes. No obstante la posible afección se minimizará considerablemente cumpliendo con las medidas preventivas y correctoras propuestas.

Por otro lado, la fauna del lugar, principalmente las aves, se verá afectada por los ruidos y vibraciones generados por los trabajos de excavación a cielo abierto, los cuales cesarán una vez acabadas las obras.

Hay que destacar que, con el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras previstas, se minimizará en gran medida todos los impactos que pudieran ser generados.

Por tanto, y en función de lo expuesto en este anejo, y con especial aplicación de forma adecuada de las medidas protectoras y correctoras propuestas, se considera que la realización del Proyecto genera un IMPACTO COMPATIBLE con el entorno.

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERÍA)

ANEJO Nº 8

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERÍA)

ANEJO Nº 8

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Pág.

1. LEGISLACIÓN VIGENTE 1

2. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS 1

2.1. DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE "K" DE COSTES INDIRECTOS 1

2.2. MANO DE OBRA 2

2.3. MATERIALES A PIE DE OBRA 3

2.4. MAQUINARIA 3

APÉNDICE Nº 1: MANO DE OBRA

APÉNDICE Nº 2: MAQUINARIA

APÉNDICE Nº 3: MATERIALES

APÉNDICE Nº 4: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. LEGISLACIÓN VIGENTE

Para la elaboración del presente Anejo de Justificación de Precios se ha tenido en cuenta el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (1098/01, de 12 de octubre) que en su artículo 130 establece el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra.

La determinación del Coste Horario de la Mano de Obra se ha basado en el "Convenio Colectivo provincial de Trabajo de sector Construcción y Obras públicas según código de convenio 04000145011982" suscrito por las representaciones de Empresarios y las centrales sindicales y publicado en el Boletín Oficial de la Provincia de Almería y en la revisión salarial para el año 2023 publicada en el BOP de Almería nº28 de 10 de febrero de 2023.

2. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS

De acuerdo con la Orden Ministerial del 12 de junio de 1968, cada precio de ejecución material se calcula mediante la fórmula:

$$- Pn = (1 + K/100) \times Cn$$

en la que:

- Pn es el precio de Ejecución Material de la unidad correspondiente, en euros.
- Cn es el coste directo de la unidad, en euros. Se consideran costes directos los siguientes:

La mano de Obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de Obra, con sus cargas, pluses y seguros sociales.

Los materiales que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución, a los precios que resulten a pie de obra.

Los gastos debidos a la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra correspondiente.

- K es el porcentaje que corresponde a los costes indirectos, a aplicar sobre los costes directos, Cn.

2.1. DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE "K" DE COSTES INDIRECTOS

Los costes indirectos se componen de todas las partidas que no pueden asignarse directamente a una unidad determinada o grupo de unidades, sino a toda la obra. El valor de K está integrado por los siguientes conceptos:

- Imprevistos. Se fijan, de acuerdo con la citada Orden Ministerial en el 1% de los costes directos.
- Personal adscrito a la Obra. Se incluye el personal directivo (Jefe de Obra, Ayudantes, Encargado General, Encargados de obra, Capataces, etc.), el personal técnico como Topógrafos y sus equipos, controladores de rendimientos, mecánicos de talleres, personal de limpieza de obra, personal de laboratorio de control de calidad, etc.), y el personal

administrativo y de servicios (administrativos, almaceneros, conductores de vehículos generales, operadores de teléfono y radio, vigilantes, etc.)

- Edificios e instalaciones fijas. Como el alquiler de un pequeño almacén, oficina, taller, laboratorio, etc.
- Análisis de materiales, pruebas y ensayos de laboratorio y control de obra, realizado por la Administración.
- Materiales y consumo para los apartados anteriores. Energía eléctrica y teléfono, gasoil, gasolina y gas, material de oficina, consumibles de laboratorio, consumibles para talleres mecánicos, herramientas manuales y máquinas herramientas, mobiliario, agua potable y agua industrial, etc.

Teniendo en consideración todos estos conceptos se obtiene para "K" el valor 6%.

2.2. MANO DE OBRA

De acuerdo con el Convenio, el coste de la mano de obra se obtiene de la tabla salarial para el año 2023 del Convenio de la Construcción del presente año de la provincia de Almería, mostrándose los valores en el apéndice nº 1 Mano de obra, del presente anejo, toda vez que el Convenio actualizado para el vigente año 2024 no se ha publicado aún.

Para el cálculo se ha considerado que las horas trabajadas por Capataces y Encargados de obra se encuentran incluidas dentro del concepto de costes indirectos (coeficiente K), así como las horas realizadas por: Jefe de Obra, Ingeniero o Titulado Superior, Ingeniero o Titulado de Grado Medio, Ayudante de Servicio, Ayudante de obra y Encargado General.

Para el cálculo de los precios/hora del personal adscrito a los trabajos incluidos en el presente Proyecto se han considerado los siguientes conceptos:

- Percepciones del trabajador: Salario Base, Prima de Asistencia, Beneficios Asistenciales y Suplidos, Gratificaciones Extraordinarias, y Vacaciones según Convenio Colectivo de Trabajo para Construcción y Obras Públicas vigente en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Cargas sociales a pagar por la Empresa: aportaciones a la Seguridad Social, Seguro de accidentes, Desempleo, Fondo de Garantía salarial, Formación profesional y F.L.C.
- Calendario laboral: con los días festivos vigentes en la Provincia de Almería y los días supuestos de posible enfermedad o ausencia justificada del trabajador, así como los días no recuperados de suspensión de los trabajos por inclemencias del tiempo.
- Las cargas sociales se han calculado aplicando los coeficientes que marca la Ley a una base de cotización formada por algunos conceptos de las percepciones del trabajador.

Para el cálculo del salario base de se ha considerado que la antigüedad consolidada del personal adscrito a la obra es la indicada en el cuadro de la página siguiente:

Categoría	Antigüedad
Oficial 1ª	10 años
Oficial 2ª	8 años
Ayudante	5 años
Peón especializado	3 años
Peón ordinario	2 años

En el cálculo de las percepciones del trabajador no se han tenido en cuenta indemnizaciones por despido, enfermedad y muerte ya que el plazo de la obra (12 meses) y el corto número de trabajadores (máximo 20 operarios) hacen suponer que no sean necesarias indemnizaciones de este tipo.

Dado el carácter de las obras, como percepción salarial exenta de cotización se incluye media dieta, el importe correspondiente por gastos de locomoción o transporte urbano, y desgaste de herramientas que indica el mencionado Convenio de la Construcción y Obras Públicas.

En los precios de mano de obra no hay diferenciación por razón de género, entendiéndose que los salarios serán los mismos independientemente del género de la persona que los desarrolle.

2.3. MATERIALES A PIE DE OBRA

El costo a pie de obra de los materiales básicos que integran cada unidad de obra, resulta de incrementar el precio de origen con los gastos debidos a su carga, transporte a pie de obra y descarga.

Para el cálculo se ha realizado una lista de precios elementales en origen de los materiales que van a intervenir en las unidades de obra (arena, hormigón, tubería, válvulas, etc.). Se han obtenido por los siguientes medios:

- Para los materiales básicos (arena, hormigón, zahorra, emulsiones asfálticas, etc.) se han utilizado precios de revistas especializadas y precios oficiales de algunos materiales.
- Para los equipos, válvulas, tuberías y accesorios se han utilizado precios facilitados por fabricantes y suministradores. Se ha solicitado precios a diversos proveedores para cada unidad elemental de obra, y con estos se ha confeccionado un cuadro comparativo de precios en el que se tiene en cuenta las prestaciones de calidad de las unidades relacionadas. De este cuadro se elige el que ofrezca mejores prestaciones calidad-precio.

2.4. MAQUINARIA

En los gastos debidos a la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de cada unidad de obra se han considerado:

- Costes económicos y financieros. Son los costes inherentes a cada máquina, a saber, valor de adquisición, amortización, intereses, seguros, gastos fijos, reposición de capital, reparaciones generales, etc.
- Costes temporales y de funcionamiento. Son los costes complementarios debidos al funcionamiento de la maquinaria, como son operarios, consumos principales y secundarios, repuestos, conservación ordinaria, etc.
- Los costos indirectos y cargas de estructura imputables a la maquinaria se consideran incluidos en los costes indirectos de la obra y en las cargas de estructura de la Empresa.

Se ha confeccionado una lista con los costes hora de la maquinaria a utilizar en obra. Estos costes son específicos de cada obra ya que dependen de la climatología, topografía del terreno, tipos de suelos o rocas a excavar, transportar, extender, etc. y sobre todo, de la organización de la misma. En este Proyecto se ha tenido en cuenta la climatología de la zona, y la orografía y tipo de terreno de la zona de ubicación de las obras.

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERÍA)

ANEJO Nº 8

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

APÉNDICE Nº 1: MANO DE OBRA

ELEMENTALES MANO DE OBRA

Código	Ud	Descripción	Precio
MO01	H	PEON ORDINARIO	19,26
MO02	H	PEON ESPECIALIZADO	19,48
MO03	H	AYUDANTE	19,76
MO04	H	OFICIAL DE 2ª	20,07
MO05	H	OFICIAL DE 1ª	20,37

Días trabajados al año: 217
Horas trabajadas al año: 1736
IPC 3,1%

CUADRO DE CÁLCULO DEL COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA

GASTOS DIARIOS SEGUN CONVENIO:	**Ingeniero Grupo II**	**Ingeniero Téc. Grupo III**	**Encargado Grupo IV**	**Delineante Grupo V**	**Topógrafo Grupo VI**	**Capataz Grupo VII**	**Oficial 1ª Grupo VIII-b**	**Oficial 2ª Grupo IX-c**	**Ayudante Grupo X**	**Peón esp. Grupo XI**	**Peón ord. Grupo XII**
Salario Base (euros día natural):	54,59	42,62	41,49	39,31	37,30	36,03	35,41	34,68	34,04	33,45	32,92
Plus de Asistencia (euros día trabajado):	19,16	19,16	19,16	19,16	19,16	19,16	19,16	19,16	19,16	19,16	19,16
Plus de Transporte (euros día trabajado):	6,61	6,61	6,61	6,61	6,61	6,61	6,61	6,61	6,61	6,61	6,61
Plus Desgaste de herramientas (euros día trabajado):							0,67	0,67	0,34		
Dietas por desplazamiento (euros día trabajado):	40,36	40,36	40,36	40,36	40,36	40,36	12,12	12,12	12,12	12,12	12,12
GASTOS ANUALES:											
Salario base (335 días):	18.288,99	14.278,26	13.900,68	13.168,40	12.495,50	12.070,05	11.862,35	11.617,80	11.403,40	11.205,75	11.028,20
Plus de Actividad (217 días):	4.157,72	4.157,72	4.157,72	4.157,72	4.157,72	4.157,72	4.157,72	4.157,72	4.157,72	4.157,72	4.157,72
Pagas extraordinarias (2 meses):	4.725,90	3.714,64	3.619,30	3.434,76	3.274,34	3.164,66	3.112,38	3.050,96	2.996,08	2.945,12	2.902,14
Vacaciones (1 año):	2.362,95	1.857,32	1.809,65	1.717,38	1.637,17	1.582,33	1.556,19	1.525,48	1.498,04	1.472,56	1.451,07
TOTAL BASE COTIZACIÓN A LA S.S.:	29.535,56	24.007,94	23.487,35	22.478,26	21.564,73	20.974,76	20.688,64	20.351,96	20.055,24	19.781,15	19.539,13
Plus desgaste de herramientas (217 días):							145,39	145,39	72,70		
Dietas por desplazamiento (217 días 80% trab):	8.153,99	8.153,99	8.153,99	8.153,99	8.153,99	8.153,99	3.251,53	3.251,53	3.251,53	3.251,53	3.251,53
P/p indemnización por cese (5,5 % s/BC)							1.137,88	1.119,36	1.103,04	1.087,96	1.074,65
TOTAL COSTE ANUAL SIN S.S.:	37.689,55	32.161,93	31.641,34	30.632,26	29.718,72	29.128,75	25.223,43	24.868,24	24.482,50	24.120,64	23.865,31
GASTOS SEGURIDAD SOCIAL:											
Contingencias comunes (28,3 % s/BC):	8.358,56	6.794,25	6.646,92	6.361,35	6.102,82	5.935,86	5.854,89	5.759,60	5.675,63	5.598,07	5.529,57
Seguro de accidentes (7,6 % s/BC):	2.244,70	1.824,60	1.785,04	1.708,35	1.638,92	1.594,08	1.572,34	1.546,75	1.524,20	1.503,37	1.484,97
Desempleo (7,05 % s/BC):	2.082,26	1.692,56	1.655,86	1.584,72	1.520,31	1.478,72	1.458,55	1.434,81	1.413,89	1.394,57	1.377,51
F. garantía salarial y F.P. (0,9 % s/BC):	265,82	216,07	211,39	202,30	194,08	188,77	186,20	183,17	180,50	178,03	175,85
COSTE TOTAL ANUAL:	50.640,90	42.689,41	41.940,54	40.488,97	39.174,86	38.326,18	34.295,40	33.792,57	33.276,72	32.794,68	32.433,22
1736 horas de trabajo efectivo anuales:	29,17	24,59	24,16	23,32	22,57	22,08	19,76	19,47	19,17	18,89	18,68
AÑO 2024 (IPC 3,1%)											
TOTAL COSTE HORARIO (EUROS/HORA)	**30,07**	**25,35**	**24,91**	**24,04**	**23,27**	**22,76**	**20,37**	**20,07**	**19,76**	**19,48**	**19,26**

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERÍA)

ANEJO Nº 8

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

APÉNDICE Nº 2: MAQUINARIA

ELEMENTALES MAQUINARIA

Código	Ud	Descripción	Precio
MQ010	H	TRACTOR DE RUEDAS DE 200 CV CON HOJA DE EMPUJE	37,00
MQ029	H	RETROCARGADORA MIXTA	28,80
MQ030	H	RETROEXCAVADORA HIDRAULICA SOBRE ORUGAS 20TN	38,70
MQ031	H	RETROEXCAVADORA HIDRAULICA SOBRE ORUGAS 30 TN	49,50
MQ033	H	RETROEXCAVADORA HIDRAULICA SOBRE ORUGAS 50 TN	78,00
MQ036	H	RETROEXCAVADORA HIDRAULICA SOBRE RUEDAS 20 TN	38,70
MQ050	H	MOTONIVELADORA	45,00
MQ060	H	COMPACTADOR VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 3-5 TN	36,00
MQ061	H	COMPACTADOR VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 15-20 TN	47,00
MQ068	H	COMPACTADOR MANUAL TIPO PISON 80/120 KG	22,50
MQ070	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50
MQ075	H	CAMION VOLQUETE 3 EJES (CENTAURO)	29,70
MQ078	H	CAMION CISTERNA 10.000 LITROS, INCLUSO AGUA	37,00
MQ079	H	CAMION REGADOR DE LIGANTES DE 5000 LITROS	24,11
MQ080	H	EXTENDEDORA AGLOMERADO ASFALTICO EN CALIENTE SOBRE CADENAS	39,18
MQ092	H	BOMBA PARA PUESTA EN OBRA DE HORMIGON DE 36 M.	76,50
MQ096	H	SIERRA DE DISCO PARA CORTE DE AGLOMERADO	9,98
MQ101	h	GRUA MOVIL 50 TN	43,20
MQ111	H	CAZO CRIBA PARA SELECCIONAR MATERIAL	6,14
MQ112	H	EQUIPO DE SOLDADURA	8,00
MQ115	H	VIBRADOR DE HORMIGON 10 M3/H	15,52
MQ116	H	EQUIPO OXICORTE	3,35
MQ124	H	COMPRES.PORTÁTIL DIESEL 10 M3/MIN.12 BAR	12,78
MQ125	H	COMPRESOR MOVIL 31/70 CV 2 MARTILLOS	6,44
MQ129	H	BOMBA AUTOASPIRANTE DIESEL PARA AGUAS SUCIAS DE 17 KW DE POTENCIA	6,03
MQ133	H	MARTILLO HIDRAULICO DE 2000 KG COMPLETO	8,10
MQ138	H	MÁQUINA COMBINADA PARA MADERA	3,81

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERÍA)

ANEJO Nº 8

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

APÉNDICE Nº 3: MATERIALES

ELEMENTALES MATERIALES

Código	Ud	Descripción	Precio
MT11.010	M3	ARENA DE CANTERA PARA A PIE DE OBRA. CON TAMAÑO MÁXIMO DE ÁRIDO DE 5 MM. CARENTE DE TODA PLASTICIDAD. EXENTA DE MATERIA ORGÁNICA Y CON GRANULOMETRÍA AUTOESTABLE. PARA RELLENOS DE CARACTERISTICAS TECNICAS SEGUN PLIEGO	10,62
MT11.014	M3	GRAVILLA DE TAMAÑO 6/12, DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, A PIE DE OBRA	13,00
MT11.024	M3	GRAVA 20/40	13,00
MT11.034	M3	GRAVA DE CANTERA DE TAMAÑO 12/20 MM, DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, A PIE DE OBRA	12,70
MT11.035	M3	MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAMO DE CARACTERISTICAS RESULTANTES MINIMAS, EXENTO DE TAMAÑOS MAYORES DE 30 mm, Y RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, A PIE DE OBRA	4,50
MT11.500	M2	PANEL METALICO PARA FORMAR ENTIBACION DE ZANJAS CON PARTE PROPORCIONAL DE CODALES Y OTROS ELEMENTOS,	4,50
MT14.001	M3	CANON DE VERTIDO	5,40
MT14.002	M3	IMPUESTOS Y TASAS PARA VERTIDO EN VERTEDERO	5,40
MT15.015	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32 DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, A PIE DE OBRA.	12,00
MT15.020	TN	EMULSIÓN BITUMINOSA C50BF4 IMP	400,00
MT15.025	TN	EMULSIÓN BITUMINOSA C60B3 ADH	385,00
MT15.030	TN	AGLOMERADO EN CALIENTE AC 16 SURF B 60/70 S FABRICADO EN CENTRAL DE AGLOMERADO SEGUN PG3 A PIE DE OBRA.	80,00
MT15.031	TN	AGLOMERADO EN CALIENTE AC22 BIN S B 60/70 FABRICADO EN CENTRAL DE AGLOMERADO SEGUN PG3 A PIE DE OBRA.	20,00
MT21.006	M3	HORMIGON NO ESTRUCTURAL HL-150/P/30 PARA LIMPIEZA ELABORADO EN CENTRAL Y CEMENTO TIPO CEM I 42.5N, SEGÚN EHE-08 Y RC-16, A PIE DE OBRA.	69,00
MT21.010	M3	HORMIGON EN MASA HM-20/P/30/I ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO, CON CEMENTO CEM I 42,5N SEGÚN EHE-08 Y RC-16, A PIE DE OBRA.	80,00
MT21.015	M3	HORMIGON ARMADO HA-25/B/20/IIa ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO, CON CEMENTO CEM I 42,5N, SEGÚN EHE-08 Y RC-16, A PIE DE OBRA.	83,00
MT21.022	M3	HORMIGON ARMADO HA-30/B/20/IIb ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO, CON CEMENTO CEM I 42,5N, SEGÚN EHE-08 Y RC-16. A PIE DE OBRA.	87,00
MT22.012	M2	PLACA PRETENSADA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 15 CM DE ESPESOR, PARA AMBIENTE IIb, VIDA ÚTIL 100 AÑOS Y PARA LAS ACCIONES O ESFUERZOS DEFINIDOS EN PLANOS Y ANEJO DE CÁLCULO, A PIE DE OBRA	12,50
MT22.013	M2	PLACA PRETENSADA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 20 CM DE ESPESOR, PARA AMBIENTE IIb, VIDA ÚTIL 100 AÑOS Y PARA LAS ACCIONES O ESFUERZOS DEFINIDOS EN PLANOS Y ANEJO DE CÁLCULO, A PIE DE OBRA	17,50
MT22.014	M2	PLACA PRETENSADA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 40 CM DE ESPESOR, PARA AMBIENTE IIb, VIDA ÚTIL 100 AÑOS Y PARA LAS ACCIONES O ESFUERZOS DEFINIDOS EN PLANOS Y ANEJO DE CÁLCULO, A PIE DE OBRA	33,00
MT24.010	M2	PANEL PLANO CON BASTIDOR DE ACERO Y SUFERFICIE ENCOFRANTE DE CONTRACHAPADO FENÓLICO PARA ENCOFRADO VISTO A PIE DE OBRA. INCLUSO ACCESORIOS DE MONTAJE COMO BERENJENOS, VELOS, PUNTALES Y CIMBRAS AUXILIARES DE MONTAJE, ANDAMIAJES, ALAMBRE, REMATES. AMORTIZADO INTEGRAMENTE EN LA OBRA.	36,00

ELEMENTALES MATERIALES

Código	Ud	Descripción	Precio
MT24.015	M2	PANEL PLANO CON BASTIDOR DE ACERO Y SUFERFICIE ENCOFRANTE DE CONTRACHAPADO FENÓLICO PARA ENCOFRADO NO VISTO A PIE DE OBRA. INCLUSO ACCESORIOS DE MONTAJE COMO BERENJENOS. VELOS, PUNTALES Y CIMBRAS AUXILIARES DE MONTAJE, ANDAMIAJES, ALAMBRE, REMATES. AMORTIZADO INTEGRAMENTE EN LA OBRA.	33,00
MT24.090	M3	CIMBRA METALICA HASTA UNA ALTURA DE 7m Y CARGA DE 20KN/m. INCLUYENDO VIGAS CON DISTRIBUCIÓN ADECUADA PARA RESISTENCIA DE LA PLANCHADA, PUNTALES AUXILIARES, PEQUEÑO MATERIAL DE ACOMODAMIENTO, A PIE DE OBRA	12,00
MT24.095	M2	PLANCHADA DE MADERA SOBRE CIMBRA DE CARGA DE 20KN/m. INCLUYENDO REMATES A PILARES Y MUROS, PEQUEÑO MATERIAL DE ACOMODAMIENTO, PUNTALES ACESORIOS, BARANDILLAS DE SEGURIDAD, A PIE DE OBRA	8,00
MT25.002	KG	ACERO CORRUGADO B-500-SD. EN BARRAS. ROLLOS O MALLAS ELECTROSOLDADAS, PARA ARMAR COLOCADO EN PIEZAS DE HORMIGON, CON MARCADO CE Y CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO TANTO DEL ACERO COMO DEL PROCESO DE FERRALLA. INCLUYENDO PARTE PROPORCIONAL DE DESPUNTES, ALAMBRES PARA ATAR, SUJECCIONES, SEPARADORES, ARMADURA DE MONTAJE. A PIE DE OBRA. SEGÚN EHE-08.	1,50
MT25.005	KG	ACERO S275JR EN CHAPAS Y PERFILES NORMALIZADOS INCLUSO P.P. DE PINTURA DE PROTECCION, SOLDADURAS NECESARIAS, ELABORADO Y MONTADO Y CON PARTE PROPORCIONAL DE PRUEBAS NECESARIAS.	3,00
MT25.015	KG	CHAPA DE ACERO ESTRIADA	0,90
MT25.025	UD	ELECTRODO DE SOLDADURA	0,15
MT25.035	KG	GALVANIZADO POR KG DE ACERO	0,35
MT26.032	ML	JUNTA DE ESTANQUEIDAD MIXTA DE PVC DE 150 MM DE ANCHO Y BULBO INFERIOR HIDROEXPANSIVO, TIPO KAB O SIMILAR, APTA PARA AGUA POTABLE, A PIE DE OBRA.	18,00
MT26.034	M2	POREXPAN DE 20 MM ESPESOR A PIE DE OBRA	1,80
MT26.040	ML	PERFIL HIDROEXPANSIVO DE CAUCHO VULCANIZADO PARA IMPERMEABILIZACION DE JUNTAS DE HORMIGON, A PIE DE OBRA	11,00
MT26.050	kg	MASILLA DE CAUCHO SINTÉTICO THIOKOL O SIMILAR	6,00
MT26.051	KG	IMPRIMACIÓN DE CLOROCAUCHO PARA JUNTA DE THIOKOL	9,50
MT26.057	UD	TAPÓN, PUENTE DE UNIÓN MC RIM PW-BC O SIMILAR, MORTERO IMPERMEABLE MC RIM PW-10 O SIMILAR DE 5 CM, MORTERO OMBRA R O SIMILAR EN FORMA DE PARCHE DE 100X100X2MM, APTO PARA AGUA POTABLE, A PIE DE OBRA.	4,70
MT26.059	M2	MATERIALES PARA IMPERMEABILIZACION DE CUBIERTA CON FORMACION DE PENDIENTES: HORMIGON CELULAR (PESO ESPECIFICO INFERIOR A 1000 KG/M3), MORTERO DE CEMENTO DE 2 CM DE ESPESOR, IMPRIMACION E IMPERMEABILIZACION MEDIANTE LAMINA ASFALTICA AUTOPROTEGIDA RESISTENTE A RAYOS UV (5 KG/M2), INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE FORMACION DE JUNTAS, JUNTAS DE DILATACION Y PIEZAS ESPECIALES, A PIE DE OBRA.	16,00
MT26.060	ML	LÁMINA ADHERENTE DE 2 CM DE ANCHO	0,81
MT26.061	ML	CANUTILLO PARA JUNTAS DE SELLADO	0,36
MT26.599	UD	MATERIALES PARA IMPERMEABILIZACIÓN INTERIOR DE POZO DE REGISTRO PREFABRICADO DE HASTA 3 METROS DE ALTURA MEDIANTE CAPA DE MORTERO ESPECIAL OMBRAM MHP O EQUIVALENTE DE 5 MM DE ESPESOR EN TODA LA SUPERFICIE, CON REFUERZO EN ANILLOS Y MEDIAS CAÑAS, COMPLETADO CON TRATAMIENTO EN LOS PASATUBOS MEDIANTE OMBRAN FLEX O EQUIVALENTE, A PIE DE OBRA	185,00

ELEMENTALES MATERIALES

Código	Ud	Descripción	Precio
MT27.005	UD	MARCO Y TAPA DE REGISTRO CIRCULAR DE DIAMETRO 60 CM. DE FUNDICION DUCTIL TIPO D-400 SEGUN EN-124 CON RANURA PARA APERTURA Y SISTEMA DE CIERRE DE SEGURIDAD. CON REVESTIMIENTO DE PINTURA NEGRA BITUMINOSA POR INMERSION Y CON JUNTA DE ASIENTO DE POLIPROPILENO DE INSONORIZACION E INSCRIPCION CORRESPONDIENTE A PIE DE OBRA.	165,00
MT27.020	UD	CONO DE HORMIGON EN MASA PREFABRICADO ASIMETRICO DE ACCESO A POZO DE REGISTRO DE DIAMETRO GRANDE 120 CM INTERIOR Y DIAMETRO PEOUEÑO 60 CM PARA TAPA DE FUNDICION. DE LONGITUD 60 CM A PIE DE OBRA.	39,51
MT27.022	UD	SUPLEMENTO DE ARO DE HORMIGON EN MASA PREFABRICADO DE DIAMETRO INTERIOR 120 CM Y LONGITUD 50 CM PARA POZOS DE REGISTRO A PIE DE OBRA	29,30
MT29.004	ML	APOYO ELASTOMÉRICO SIN ZUNCHAR MEDIANTE BANDA DE EPDM DE 50X10MM, A PIE DE OBRA	2,25
MT29.012	TM	CEMENTO PORTLAND II-35 A PIE DE OBRA	69,12
MT29.015	L	LIQUIDO DE CURADO	2,72
MT29.020	KG	DESENCOFRANTE	1,32
MT29.030	KG	ADITIVO HIDRÓFUGO	0,86
MT32.015	UD	FABRICA DE BLOQUES PREFABRICADOS DE HORMIGON DE 40X20X20 TOMADOS CON MORTERO DE 400 KG , CON PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES, VIERTEAGUAS Y ZUNCHOS, MORTERO HIDROFUGO, A PIE DE OBRA	1,00
MT33.005	M3	MORTERO DE CEMENTO DE 400 KG A PIE DE OBRA	44,08
MT33.006	M3	MORTERO DE CEMENTO DE 500 KG Y PARTE PROPORCIONAL DE ARMADURA DE FIBRA DE VIDRIO CON PROTECCION ANTIALCALINA, A PIE DE OBRA.	45,00
MT33.020	M2	PINTURA BITUMINOSA DE IMPERMEABILIZACION	1,80
MT34.007	M2	MATERIALES PARA TRATAMIENTO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO CONTINUO DE HORMIGÓN (MORTERO, DESMOLDEANTE Y RESINA), A PIE DE OBRA	7,00
MT35.013	M2	CARPINTERIA METALICA EN PUERTAS, INCLUSO PINTURA.	80,00
MT35.026	M2	REJILLA DE HORMIGÓN PREFABRICADA, DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLANOS, INCLUSO MALLA MOSQUITERA, A PIE DE OBRA	54,00
MT35.031	M2	ESCALERA DE ACERO GALVANIZADO DE 1.10 METROS DE ANCHO, CON ELEMENTOS DE SUJECCION A PAREDES Y PILARES METALICOS CON ALTURA MAXIMA 4.00 METROS A PIE D3E OBRA.	250,00
MT35.032	ML	ESCALERA DE CARACOL EN ACERO AL CARBONO PINTADO (RAL SEGÚN INDICACIONES DIRECCIÓN DE OBRA) DE DIMENSIONES EN PLANTA SEGÚN PLANOS, INCLUSO CIMENTACIONES, ARRIOSTRAMIENTO, BARANDILLAS CON RODAPIÉS, PLATAFORMAS DE DESEMBARCO, PELDAÑOS EN CHAPA LAGRIMADA Y DEMÁS ELEMENTOS DE SEGURIDAD.	780,00
MT35.040	M2	REJILLA TIPO TRAMEX FORMADA POR EMPARRILLADO METALICO ELECTROFUNDIDO DE 30x30 Y PLETINAS DE 30x3 MM CON REDONDOS DE 5 MM.	85,50
MT37.005	KG	PINTURA DE MINIO	1,89
MT37.010	KG	PINTURA METÁLICA GRASA	2,43
MT38.015	ML	BORDILLO DE HORMIGÓN DE DOBLE CAPA DE 75x30x15 A PIE DE OBRA	4,90
MT38.020	M2	BALDOSA HIDRÁULICA DE 40 X 40 CM	4,51
MT38.043	ML	VALLA DE TUBO Y MALLA GALVANIZADA DE 2 METROS DE ALTURA SIMPLE TORSION	16,00

ELEMENTALES MATERIALES

Código	Ud	Descripción	Precio
MT38.047	UD	PUERTA DE ACCESO A RECINTO DE DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS SEGUN PLANOS E INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA. INCLUSO MARCOS Y ELEMENTOS DE CIMENTACION, A PIE DE OBRA	600,00
MT39.002	UD	ACCESORIOS PARA CONSTRUCCION Y MONTAJE DE TRAMPILLA	110,00
MT41.007	ML	TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL CENTRIFUGADA DE DIAMETRO NOMINAL DN200 CLASE 50 (ESPESOR MINIMO 3.9 mm) FABRICADA SEGÚN UNE-EN-545:2010, REVESTIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO APTO PARA AGUA POTABLE CUMPLIENDO LOS REQUISITOS DE SALUBRIDAD CONTENIDOS EN EL RD 140/2003 Y REGLAMENTO CE Nº 10/2011, Y EXTERIORMENTE CON CAPA DE ZINC METALICO DE 200 gr/m2 Y BARNIZ BITUMINOSO NEGRO 70 MICRAS. JUNTA ELASTICA CON ANILLO DE EPDM. RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO. A PIE DE OBRA.	35,44
MT41.061	ML	TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL CENTRIFUGADA DE DIAMETRO NOMINAL DN500 CLASE 30 FABRICADA SEGÚN UNE-EN-545:2010. REVESTIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO APTO PARA AGUA POTABLE, Y EXTERIORMENTE CON ALEACIÓN ZINC ALUMINIO DE 400 gr/m2 Y PINTURA EPOXI 100 MICRAS. JUNTA ELASTICA CON ANILLO DE EPDM. RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, A PIE DE OBRA.	212,00
MT43.905	M2	GEOTEXTIL AGUJETEADO Y TERMOSOLDADO DE POLIPROPILENO 100% CON RPUNZ>3,3 kN, PESO >= 285 GR/M2, A PIE DE OBRA	1,80
MT45.407	ML	TUBERIA DE PVC LISO TEJA PARA SANEAMIENTO. DE DN 200 MM CON UNION POR COPA CON JUNTA ELASTICA. R.C.E. 4 kN/m2. SEGUN NORMA UNE EN 1401, INCLUYENDO EL MATERIAL Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES, A PIE DE OBRA	28,70
MT47.010	KG	ACERO S275JR PARA EJECUCION DE PIEZAS ESPECIALES Y MATERIAL NECESARIO PARA SU EJECUCION EN TALLER	4,00
MT47.020	M2	TRATAMIENTO DE LIMPIEZA Y DESENGRASADO DE LA SUPERFICIE DE CHAPA DE ACERO PARA APLICAR PROTECCIONES A PIEZAS ESPECIALES DE CHAPA DE ACERO.	5,14
MT47.025	KG	GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSION	24,35
MT47.903	KG	ACERO INOXIDABLE AISI-316 PARA EJECUCION DE PIEZAS ESPECIALES Y MATERIAL NECESARIO PARA SU EJECUCION EN TALLER	10,00
MT47.919	UD	NIPLE A/INOX DE 3/4" EN UN CUERPO PARA PRESION DE TRABAJO 25 ATM, CON VALVULA DE CORTE DE BOLA A/INOX, A PIE DE OBRA.	65,00
MT49.912	ML	PRUEBAS PARA TUBERÍA 400<ø<=800 mm SEGÚN PLIEGO	4,00
MT51.102	UD	VALVULA DE COMPUERTA DE DN 50 MM. Y PN16 ATM., FABRICADA SEGÚN UNE-EN 1074:2001, TIPO LENTEJA ASIENTO ELASTICO, EMBRIDADA CORTA, CON VOLANTE E INDICE VISUAL, MARCA AVK SERIE 06/34 F4 O EQUIVALENTE. MATERIALES: CUERPO Y TAPA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50) SEGUN EN-1563, EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI-316L, COMPUERTA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50), REVESTIDA DE EPDM, Y RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, A PIE DE OBRA	201,00
MT51.202	UD	VALVULA DE COMPUERTA DE DN 50 MM. Y PN25 ATM., FABRICADA SEGÚN UNE-EN 1074:2001, TIPO LENTEJA ASIENTO ELASTICO, EMBRIDADA LARGA, CON VOLANTE E INDICE VISUAL, MARCA AVK SERIE 02/67 F5 O EQUIVALENTE. MATERIALES: CUERPO Y TAPA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50) SEGUN EN-1563, EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI-420, COMPUERTA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50), REVESTIDA DE EPDM, Y RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES, A PIE DE OBRA	338,00
MT51.206	UD	VALVULA DE COMPUERTA DE DN 150 MM. Y PN25 ATM., FABRICADA SEGÚN UNE-EN 1074:2001, TIPO LENTEJA ASIENTO ELASTICO, EMBRIDADA LARGA, CON VOLANTE E INDICE VISUAL, MARCA AVK SERIE 02/67 F5 O EQUIVALENTE. MATERIALES: CUERPO Y TAPA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50) SEGUN EN-1563, EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI-420, COMPUERTA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50), REVESTIDA DE EPDM, Y RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES, A PIE DE OBRA	594,00

ELEMENTALES MATERIALES

Código	Ud	Descripción	Precio
MT51.504	UD	VALVULA DE MARIPOSA DN 100 MM PN16 ATM TIPO EJE CENTRADO. FABRICADA SEGÚN UNE-EN 1074:2001. SECCIÓN EN U CON DISTANCIA ENTRE BRIDAS SEGÚN NORMA ISO 5752 SERIE 20, MARCA AVK O SIMILAR, ACCIONADA MEDIANTE ACTUADOR MANUAL CON REDUCTOR EN FUNDICIÓN. MATERIALES: CUERPO EN FUNDICION NODULAR, EJE EN 2 PARTES DE ACERO INOXIDABLE AISI420 Y LENTEJA EN ACERO INOXIDABLE ASTM A-351 gr CF8M. ANILLO EN EPDM. Y RESTO SEGUN DIRECCIÓN DE OBRA, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, A PIE DE OBRA.	960,00
MT51.611	UD	VÁLVULA DE MARIPOSA CONCÉNTRICA SERIE 75/20 MARCA AVK O EQUIVALENTE, DE DN400, EN PN 16, VÁLVULA DE DOBLE-BRIDA SEGÚN UNE-EN 593, SERIE BÁSICA 13 SEGÚN UNE-EN 558, CON CUERPO EN FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-400 (GGG-40), CON DISCO EN ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON JUNTA DE CIERRE VULCANIZADA AL CUERPO EN EPDM, EJE DE ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON RECUBRIMIENTO EN PINTURA EPOXI ESPESOR MÍNIMO 200 MICRAS APLICADA ELECTROSTÁTICAMENTE, PROBADA HIDRÁULICAMENTE SEGÚN UNE EN 1074 Y EN 12266. CON CERTIFICADO DE PRODUCTO SEGÚN UNE-EN 1074-2 Y MARCADA SEGÚN UNE-EN 19. GARANTÍA DE FÁBRICA POR 5 AÑOS FRENTE A CUALQUIER DEFECTO DE FABRICACIÓN. INCLUIDO ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO DREHMO A 380V, 50 HZ, TRIFÁSICO TODO-NADA, CON FINALES DE CARRERA Y DE PAR, INDICADOR MECÁNICO DE POSICIÓN Y VOLANTE DE MANIOBRA DE EMERGENCIA, UNIDAD MATIC Y TRANSMISOR DE POSICIÓN 4-20MA. RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, A PIE DE OBRA	13.500,00
MT52.611	UD	VÁLVULA DE MARIPOSA CONCÉNTRICA SERIE 75/20 MARCA AVK O EQUIVALENTE, DE DN400, EN PN 25, VÁLVULA DE DOBLE-BRIDA SEGÚN UNE-EN 593, SERIE BÁSICA 13 SEGÚN UNE-EN 558, CON CUERPO EN FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-400 (GGG-40), CON DISCO EN ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON JUNTA DE CIERRE VULCANIZADA AL CUERPO EN EPDM, EJE DE ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON RECUBRIMIENTO EN PINTURA EPOXI ESPESOR MÍNIMO 200 MICRAS APLICADA ELECTROSTÁTICAMENTE, PROBADA HIDRÁULICAMENTE SEGÚN UNE EN 1074 Y EN 12266. CON CERTIFICADO DE PRODUCTO SEGÚN UNE-EN 1074-2 Y MARCADA SEGÚN UNE-EN 19. GARANTÍA DE FÁBRICA POR 5 AÑOS FRENTE A CUALQUIER DEFECTO DE FABRICACIÓN. INCLUIDO ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO DREHMO A 380V, 50 HZ, TRIFÁSICO TODO-NADA, CON FINALES DE CARRERA Y DE PAR, INDICADOR MECÁNICO DE POSICIÓN Y VOLANTE DE MANIOBRA DE EMERGENCIA, UNIDAD MATIC Y TRANSMISOR DE POSICIÓN 4-20MA. RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, A PIE DE OBRA	14.970,00
MT52.617	UD	VÁLVULA DE MARIPOSA CONCÉNTRICA SERIE 75/20 MARCA AVK O EQUIVALENTE, DE DN900, EN PN 25, VÁLVULA DE DOBLE-BRIDA SEGÚN UNE-EN 593, SERIE BÁSICA 13 SEGÚN UNE-EN 558, CON CUERPO EN FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-400 (GGG-40), CON DISCO EN ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON JUNTA DE CIERRE VULCANIZADA AL CUERPO EN EPDM, EJE DE ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON RECUBRIMIENTO EN PINTURA EPOXI ESPESOR MÍNIMO 200 MICRAS APLICADA ELECTROSTÁTICAMENTE, PROBADA HIDRÁULICAMENTE SEGÚN UNE EN 1074 Y EN 12266. CON CERTIFICADO DE PRODUCTO SEGÚN UNE-EN 1074-2 Y MARCADA SEGÚN UNE-EN 19. GARANTÍA DE FÁBRICA POR 5 AÑOS FRENTE A CUALQUIER DEFECTO DE FABRICACIÓN. INCLUIDO ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO DREHMO A 380V, 50 HZ, TRIFÁSICO TODO-NADA, CON FINALES DE CARRERA Y DE PAR, INDICADOR MECÁNICO DE POSICIÓN Y VOLANTE DE MANIOBRA DE EMERGENCIA, UNIDAD MATIC Y TRANSMISOR DE POSICIÓN 4-20MA. RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, A PIE DE OBRA	43.028,00
MT53.271	UD	VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE DIAMETRO 300 MM PN16, DE PISTON TIPO 40 WR MARCA ROSS O EQUIVALENTE, CON PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN ,CON CUERPO DE GLOBO Y EN FUNDICION GRIS ASTM A 126 clase B, PARTES INTERNAS EN BRONCE ASTM B62, ASIENTO DE POLIURETANO, RECUBRIMIENTO INTERNO Y EXTERNO EN EPOXY EN FRIO, CON VALVULA DE AGUJA Y GRIFO DE PURGA, BRIDADA PN-16, CON PISTON DE CIERRE PROGRESIVO, CON EMPAQUETADURAS DE CUERO, CON VARILLA INDICADOR DE POSICION, Y RESTO DE ELEMENTOS SEGUN PLIEGO, INCLUSO ELEMENTOS AUXILIARES DE FIJACIÓN, A PIE DE OBRA	29.950,00

ELEMENTALES MATERIALES

Código	Ud	Descripción	Precio
MT53.281	UD	VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE DIAMETRO 300 MM PN25. DE PISTON TIPO 40 WR MARCA ROSS O EOUIVALENTE. CON PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN .CON CUERPO DE GLOBO Y EN FUNDICION GRIS ASTM A 126 clase B. PARTES INTERNAS EN BRONCE ASTM B62. ASIENTO DE POLIURETANO, RECUBRIMIENTO INTERNO Y EXTERNO EN EPOXY EN FRIO, CON VALVULA DE AGUJA Y GRIFO DE PURGA. BRIDADA PN-25. CON PISTON DE CIERRE PROGRESIVO. CON EMPAQUETADURAS DE CUERO, CON VARILLA INDICADOR DE POSICION. Y RESTO DE ELEMENTOS SEGUN PLIEGO. INCLUSO ELEMENTOS AUXILIARES DE FIJACIÓN. A PIE DE OBRA	34.500,00
MT53.443	UD	VALVULA REGULACION MULTIORIFICIO DN300 MM PN16. MARCA EINAR MODELO MULTINAR O EQUIVALENTE. MATERIALES ADECUADOS A LA ZONA DE CAVITACIÓN III. CON ACCIONAMIENTO ELECTRICO POR SERVOMOTOR DE REGULACIONMARCA ROTORK IOTF250F10 O EQUIVALENTE, CUMPLIENDO LOS REQUISITOS DE SALUBRIDAD CONTENIDOS EN EL RD 140/2003 Y REGLAMENTO CE Nº 10/2011. RESTO DE ELEMENTOS SEGUN PLIEGO. INCLUYENDO SUMINISTRO DE VALVULA. SERVOMOTOR. CUADRO ELECTRICO. TARJETAS DE MEMORIA PARA AUTOMATISMO. A PIE DE OBRA.	31.789,00
MT54.122	UD	VENTOSA DE DIAMETRO 2 PULGADAS. DE PASO TOTAL. TRIFUNCIONAL AUTOMATICA DE DOS CUERPOS PARA PRESION DE TRABAJO 25 ATM. MARCA ROSS MODELO MISTRAL O EQUIVALENTE. DE CUERPO Y TAPA DE FUNDICION DUCTIL GGG40. BOYAS DE ACERO INOXIDABLE AISI 304. TORNILLERIA DE ACERO 5.6. CON ASIENTO DE EPDM. BUNA N. O NBR+ACERO INOXIDABLE AISI 304. SALIDA PROTEGIDA CON TAPA. CON CAPACIDAD DE ADMISION DE 266.6 L/S A 0.35 BAR DIF. DE EXPULSION 210 L/S A 0.15 BAR. RESTO SEGUN PLIEGO. CUMPLIENDO LOS REQUISITOS DE SALUBRIDAD CONTENIDOS EN EL RD 140/2003 Y REGLAMENTO CE Nº 10/2011. Y DIÁMETRO DEL ORIFICIO DE PURGADOR EL ADECUADO SEGUN CONDICIONES DE PRESION Y CAUDAL DE CIRCULACION. CON POSIBILIDAD DE TOMA DE PRESION PARA COMPROBACION DE CAUDALES. PINTURA ATOXICA. INCLUYENDO TORNILLERIA. PIEZAS DE MONTAJE. A PIE DE OBRA	673,00
MT55.154	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 100 MM Y PN16 AT., AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., A PIE DE OBRA	186,00
MT55.159	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 300 MM Y PN16 AT., AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., A PIE DE OBRA	595,00
MT55.256	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 150 MM Y PN25 AT., AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., A PIE DE OBRA	672,00
MT55.259	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 300 MM Y PN25 AT., AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., A PIE DE OBRA	912,00
MT55.261	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 400 MM Y PN25 AT., AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., A PIE DE OBRA	1.260,00

ELEMENTALES MATERIALES

Código	Ud	Descripción	Precio
MT55.267	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 900 MM Y PN25 AT.. AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN. REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS.CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm. TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES. TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M, A PIE DE OBRA	8.261,00
MT55.874	UD	FILTRO CAZAPIEDRAS EN CUERPO AMPLIADO DN400 PN 25, MARCA MISTRAL ROSS MODELO FILTRAM-H O EQUIVALENTE. CON TAPA PARA LIMPIEZA SUPERIOR, DE ACERO MECANOSOLDADO CON CESTA REFORZADA EN ACERO INOXIDABLE PERFORADO. CON SALIDA INFERIOR PARA LIMPIEZA DE ELEMENTOS PEQUEÑOS. CON JUNTAS DE MONTAJE. TORNILLERIA, GRIFOS Y MANOMETROS DE ENTRADA Y SALIDA. INCLUYENDO LOS MATERIALES, A PIE DE OBRA	4.870,00
MT56.905	UD	VALVULA DE RETENCIÓN DE DESCARGA DN100 EN PEAD. MARCA ROSS MODELO STS O EQUIVALENTE. DE PRESION MAXIMA 6 MCA. TOTALMENTE ESTANCA. DE PERDIDA DE CARGA PROPIA NULA Y RESTO SEGUN PLIEGO, PARA INSTALACIÓN EN FINAL DE LÍNEA CON UNIÓN A MURO O BRIDA PARA COLOCACIÓN EN TUBERÍA. INCLUYENDO ANCLAJES. PORTES, JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERÍA, A PIE DE OBRA	350,00
MT56.907	UD	VALVULA DE RETENCIÓN DE DESCARGA DN200 EN PEAD, MARCA ROSS MODELO STS O EQUIVALENTE. DE PRESION MAXIMA 6 MCA. TOTALMENTE ESTANCA. DE PERDIDA DE CARGA PROPIA NULA Y RESTO SEGUN PLIEGO, PARA INSTALACIÓN EN FINAL DE LÍNEA CON UNIÓN A MURO O BRIDA PARA COLOCACIÓN EN TUBERÍA. INCLUYENDO ANCLAJES. PORTES, JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERÍA, A PIE DE OBRA	650,00
MT57.039	UD	CAUDALIMETRO ELECTROMAGNETICO DE DIAMETRO NOMINAL 300 MM PN16 PARA UNA PRECISION MEJOR DEL 0,25% DEL CAUDAL REAL PARA VELOCIDADES DE FUNCIONAMIENTO >=0.5 M/SG. EN ACERO CON RECUBRIMIENTO INTERIOR DE NEOPRENO, CON ELECTRODOS EN AISI 316 Ti Y ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA. PROTECCION IP68. CON CONVERTIDOR DE SEÑAL MARCA SIEMENS MODELO MAG 6000 O EQUIVALENTE, PARA MONTAJE COMPACTO O SEPARADO, CON SALIDA DE CORRIENTE 4/20mA. SALIDA DIGITAL DE PULSOS. SALIDA DE RELE. BIDIRECCIONAL, CON DISPLAY DE 3 LINEAS Y 20 CARACTERES Y TENSION DE ALIMENTACION 115/220-230 V ac, 50-60 Hz O 11-30 V dc/11-24 Vac, CON MANUAL DE INSTRUCCIONES Y RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, A PIE DE OBRA	4.095,00
MT57.109	UD	CONTADOR ELECTROMAGNETICO DE DIAMETRO NOMINAL 300 MM PN16 PARA UNA INCERTIDUMBRE MÁXIMA HASTA 0,2%, RANGO DE CAUDAL AJUSTABLE, PRECISIÓN DEL 0,4% DEL CAUDAL REAL, CALIBRADO PARA MEDICIÓN, CONTROL Y MONITORIZACIÓN DE REDES DE AGUA, EN ACERO CON RECUBRIMIENTO INTERIOR DE NEOPRENO, CON ELECTRODOS HASTELLOY C276/2.4819 Y ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA, PROTECCION IP68, CON CONVERTIDOR DE SEÑAL MARCA SIEMENS MODELO MAG 8000W O EQUIVALENTE, PARA MONTAJE COMPACTO O SEPARADO, ALIMENTACIÓN POR BATERÍA O POR RED, SEGÚN INDICACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE OBRA, EMBRIDADO SEGÚN EN 1092-1, CON MANUAL DE INSTRUCCIONES Y RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, A PIE DE OBRA	5.486,00
MT57.437	UD	TRANSMISOR DE PRESION 0-25 BAR CON SALIDA 4-20 MA, ENDRESS HAUSER, INCLUSO VALVULA DE CORTE, A PIE DE OBRA	1.300,00
MT57.506	UD	TRANSMISOR DE ULTRASONIDOS	945,00
MT68.420	UD	JUNTA DE EXPANSIÓN DE CAUCHO TIPO FLEXEL CG21 SERIE ESTÁNDAR EPDM ALIMENTARIO ALMA NO METÁLICA, O EQUIVALENTE, DE DN 400 MM Y PN 25 ATM CON BRIDAS INTEGRALES DE CAUCHO, RESTO DE ESPECIFICACIONES SEGÚN PLIEGO, A PIE DE OBRA	1.622,00
MT70.050	ML	CANALIZACION ELECTRICA DE MEDIA O BAJA TENSION SEGUN NORMATIVA PARA REPOSICION DE ROTURAS INCLUSO TUBO DE PVC DE PROTECCION Y EMPALMES.	9,65
MT70.051	UD	CANALIZACIÓN BT	540,00

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERÍA)

ANEJO Nº 8

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

APÉNDICE Nº 4: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

JUSTIFICACION DE PRECIOS

01.01.010 **1** **UD** **CATA DE HASTA 4 M DE PROFUNDIDAD PARA LOCALIZACION DE INSTALACIONES EXISTENTES EN LA ZONA DE ACTUACIÓN EJECUTADA CON RETROCARGADORA MIXTA INCLUYENDO LA EJECUCIÓN DE LA CATA. LA LOCALIZACIÓN DE LA CLAVE DE LA TUBERÍA. LA DETERMINACIÓN DE LA POSICIÓN, PROFUNDIDAD Y DEMÁS PARÁMETROS NECESARIOS, LA INDICACIÓN EN EL TERRENO DE LA POSICIÓN DE LA TUBERÍA Y EL RELLENO DE LA CATA UNA VEZ TOMADOS LOS DATOS. TOTALMENTE TERMINADA.** 250,00

Sin descomposición

01.01.040 **2** **M3** **EXCAVACION EN ZANJA PARA TUBERIAS CON RETROEXCAVADORA HIDRAULICA EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO CON REPERFILADO DE FONDOS Y LATERALES, INCLUYENDO TRANSPORTE, A CUALQUIER DISTANCIA, DEL MATERIAL A CABALLERO O LUGAR DE ACOPIO Y SOBRANTES A VERTEDERO, INCLUSO CANON DE VERTIDO E IMPUESTOS O TASAS, EN SU CASO.** 7,21

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MQ031	0,0500	H	RETROEXCAVADORA HIDRAULICA SOBRE ORUGAS 30 TN	49,50	2,4750
MQ133	0,0300	H	MARTILLO HIDRAULICO DE 2000 KG COMPLETO	8,10	0,2430
MQ075	0,0500	H	CAMION VOLQUETE 3 EJES (CENTAURO)	29,70	1,4850
MQ029	0,0500	H	RETROCARGADORA MIXTA	28,80	1,4400
MO01	0,0600	H	PEON ORDINARIO	19,26	1,1556
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,4079
				Suma	7,2065
				Redondeo	0,0035
				Total	**7,21**

01.01.601 **3** **M3** **FORMACION DE CAMA Y RELLENO DE ZANJAS CON GRAVA DE TAMAÑO 12/20 MM, DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLIEGO, INCLUYENDO ADQUISICION EN CANTERA A CUALQUIER DISTANCIA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO POR CAPAS.** 19,26

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT11.034	1,0000	M3	GRAVA DE CANTERA DE TAMAÑO 12/20 MM, DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, A PIE DE OBRA	12,70	12,7000
MQ029	0,0800	H	RETROCARGADORA MIXTA	28,80	2,3040
MO01	0,0600	H	PEON ORDINARIO	19,26	1,1556
MO03	0,0500	H	AYUDANTE	19,76	0,9880
MO05	0,0500	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	1,0185
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,0900
				Suma	19,2561
				Redondeo	0,0039
				Total	**19,26**

01.01.602 **4** **M3** **FORMACION DE CAMA Y RELLENO DE ZANJAS CON GRAVA DE TAMAÑO 6/12 MM, DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLIEGO, INCLUYENDO ADQUISICION EN CANTERA A CUALQUIER DISTANCIA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO POR CAPAS.** 20,60

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT11.014	1,0000	M3	GRAVILLA DE TAMAÑO 6/12, DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, A PIE DE OBRA	13,00	13,0000
MQ029	0,0930	H	RETROCARGADORA MIXTA	28,80	2,6784
MO01	0,0700	H	PEON ORDINARIO	19,26	1,3482
MO03	0,0600	H	AYUDANTE	19,76	1,1856
MO05	0,0600	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	1,2222

JUSTIFICACION DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,1661
				Suma	20,6005
				Redondeo	-0,0005
				Total	**20,60**

01.01.603 **5** **M3** **RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS PARA TUBERIAS CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACION O DE PRESTAMOS, TRATADO MECANICAMENTE CON CAZO CRIBA DE CARACTERISTICAS RESULTANTES MINIMAS. EXENTO DE TAMAÑOS MAYORES DE 30 mm. Y RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO. PARA ARRIÑONADO ALREDEDOR DEL TUBO Y RELLENO DE ZANJA. INCLUYENDO SELECCION DEL MATERIAL, TRANSPORTE DESDE CABALLERO, LUGAR DE ACOPIO O PRESTAMO HASTA LUGAR DE EMPLEO SI FUERA NECESARIO, EXTENDIDO POR CAPAS DE 20 cm. NIVELACION, HUMECTACION Y COMPACTACION AL 98% DEL PROCTOR NORMAL (P.N).** 5,77

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT11.035	0,2000	M3	MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAMO DE CARACTERISTICAS RESULTANTES MINIMAS, EXENTO DE TAMAÑOS MAYORES DE 30 mm. Y RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO. A PIE DE OBRA	4,50	0,9000
MQ075	0,0100	H	CAMION VOLQUETE 3 EJES (CENTAURO)	29,70	0,2970
MQ111	0,0150	H	CAZO CRIBA PARA SELECCIONAR MATERIAL	6,14	0,0921
MQ031	0,0150	H	RETROEXCAVADORA HIDRAULICA SOBRE ORUGAS 30 TN	49,50	0,7425
MQ010	0,0150	H	TRACTOR DE RUEDAS DE 200 CV CON HOJA DE EMPUJE	37,00	0,5550
MQ078	0,0150	H	CAMION CISTERNA 10.000 LITROS, INCLUSO AGUA	37,00	0,5550
MQ068	0,0150	H	COMPACTADOR MANUAL TIPO PISON 80/120 KG	22,50	0,3375
MO01	0,0500	H	PEON ORDINARIO	19,26	0,9630
MO03	0,0250	H	AYUDANTE	19,76	0,4940
MO05	0,0250	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	0,5093
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,3267
				Suma	5,7721
				Redondeo	-0,0021
				Total	**5,77**

01.01.604 **6** **M3** **RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS PARA TUBERIAS CON MATERIAL ORDINARIO PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACION EXENTO DE TAMAÑOS MAYORES DE 100 MM, INCLUYENDO TRANSPORTE DESDE CABALLERO O LUGAR DE ACOPIO HASTA LUGAR DE EMPLEO SI FUERA NECESARIO, EXTENDIDO POR CAPAS DE COMO MAXIMO 20 CM, NIVELACION, HUMECTACION Y COMPACTACION AL 95% DEL PROCTOR NORMAL (P.N).** 4,36

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MQ075	0,0100	H	CAMION VOLQUETE 3 EJES (CENTAURO)	29,70	0,2970
MQ031	0,0200	H	RETROEXCAVADORA HIDRAULICA SOBRE ORUGAS 30 TN	49,50	0,9900
MQ010	0,0200	H	TRACTOR DE RUEDAS DE 200 CV CON HOJA DE EMPUJE	37,00	0,7400
MQ078	0,0200	H	CAMION CISTERNA 10.000 LITROS, INCLUSO AGUA	37,00	0,7400
MQ060	0,0100	H	COMPACTADOR VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 3-5 TN	36,00	0,3600
MO01	0,0200	H	PEON ORDINARIO	19,26	0,3852
MO03	0,0200	H	AYUDANTE	19,76	0,3952
MO05	0,0100	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	0,2037

JUSTIFICACION DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,2467
				Suma	4,3578
				Redondeo	0,0022
				Total	**4,36**

01.01.700 **7** **M2** **ENTIBACION A AMBOS LADOS DE ZANJAS DE HASTA 5 m DE PROFUNDIDAD, MEDIDA POR METRO LINEAL Y ALTURA DE ZANJA, MEDIANTE PANELES METALICOS AUTOPORTANTES UNIDOS POR CODALES, INCLUYENDO EL SUMINISTRO DEL MATERIAL. PREZANJA. MONTAJE. ARRIOSTRAMIENTO, DESMONTAJE Y RESTO DE ACCESORIOS Y MATERIAL AUXILIAR.** 11,96

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT11.500	2,0000	M2	PANEL METALICO PARA FORMAR ENTIBACION DE ZANJAS CON PARTE PROPORCIONAL DE CODALES Y OTROS ELEMENTOS,	4,50	9,0000
MQ033	0,0100	H	RETROEXCAVADORA HIDRAULICA SOBRE ORUGAS 50 TN	78,00	0,7800
MQ070	0,0100	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	0,3150
MO02	0,0200	H	PEON ESPECIALIZADO	19,48	0,3896
MO03	0,0200	H	AYUDANTE	19,76	0,3952
MO05	0,0200	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	0,4074
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,6772
				Suma	11,9644
				Redondeo	-0,0044
				Total	**11,96**

01.02.010 **8** **M3** **EXCAVACION PARA ALOJAMIENTO DE CIMIENTOS U OBRAS DE FABRICA, CON MEDIOS MECANICOS, EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, CON REPERFILADO DE FONDOS Y LATERALES CON MEDIOS MANUALES Y COMPACTACION DEL FONDO, INCLUYENDO CARGA Y TRANSPORTE, A CUALQUIER DISTANCIA, DEL MATERIAL A CABALLERO O LUGAR DE ACOPIO Y SOBRANTES A VERTEDERO, INCLUSO CANON DE VERTIDO E IMPUESTOS O TASAS, EN SU CASO.** 15,11

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MQ031	0,1000	H	RETROEXCAVADORA HIDRAULICA SOBRE ORUGAS 30 TN	49,50	4,9500
MQ133	0,1000	H	MARTILLO HIDRAULICO DE 2000 KG COMPLETO	8,10	0,8100
MQ075	0,1000	H	CAMION VOLQUETE 3 EJES (CENTAURO)	29,70	2,9700
MQ060	0,1000	H	COMPACTADOR VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 3-5 TN	36,00	3,6000
MO01	0,1000	H	PEON ORDINARIO	19,26	1,9260
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,8554
				Suma	15,1114
				Redondeo	-0,0014
				Total	**15,11**

01.02.016 **9** **M3** **RELLENO LOCALIZADO EN TRASDOS DE ESTRUCTURAS CON GRAVA 20/40 PROCEDENTE DE CANTERA, INCLUYENDO EXTENDIDO EN CAPAS DE COMO MAXIMO 30 CMS DE ESPESOR HORIZONTALES, RIEGO CON ABUNDANTE AGUA PARA COMPACTACION, TOTALMENTE TERMINADO.** 16,25

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT11.024	1,0000	M3	GRAVA 20/40	13,00	13,0000
MQ029	0,0300	H	RETROCARGADORA MIXTA	28,80	0,8640

JUSTIFICACION DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MQ075	0,0300	H	CAMION VOLQUETE 3 EJES (CENTAURO)	29,70	0,8910
MO01	0,0300	H	PEON ORDINARIO	19,26	0,5778
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,9200
				Suma	16,2528
				Redondeo	-0,0028
				Total	**16,25**

01.02.017 **10** **M3** **RELLENO LOCALIZADO EN TRASDOS DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACION MUY SELECCIONADO, TRATADO MECANICAMENTE DE CARACTERISTICAS RESULTANTES MINIMAS, EXENTO DE TAMAÑOS MAYORES DE 50 mm. Y RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO. INCLUYENDO SELECCION DEL MATERIAL, TRANSPORTE DESDE CABALLERO O ACOPIO HASTA LUGAR DE EMPLEO SI FUERA NECESARIO. EXTENDIDO EN CAPAS DE 20 CMS DE ESPESOR, RIEGO CON AGUA HASTA ALCANZAR HUMEDAD NECESARIA. COMPACTACION HASTA ALCANZAR EL 100% DEL PROCTOR NORMAL.** 6,62

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MQ029	0,0300	H	RETROCARGADORA MIXTA	28,80	0,8640
MQ075	0,0220	H	CAMION VOLQUETE 3 EJES (CENTAURO)	29,70	0,6534
MQ078	0,0600	H	CAMION CISTERNA 10.000 LITROS, INCLUSO AGUA	37,00	2,2200
MQ068	0,0600	H	COMPACTADOR MANUAL TIPO PISON 80/120 KG	22,50	1,3500
MO01	0,0600	H	PEON ORDINARIO	19,26	1,1556
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,3746
				Suma	6,6176
				Redondeo	0,0024
				Total	**6,62**

01.05.011 **11** **M3** **RELLENO CON ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32 DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, REALIZADO POR CAPAS DE HASTA 20 CM DE ESPESOR INCLUSO EXTENSION, RIEGO Y COMPACTADO AL 100% P.M., INCLUSO REPERFILADO DE TALUDES.** 19,89

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT15.015	1,1000	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32 DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, A PIE DE OBRA.	12,00	13,2000
MQ050	0,0150	H	MOTONIVELADORA	45,00	0,6750
MQ078	0,0150	H	CAMION CISTERNA 10.000 LITROS, INCLUSO AGUA	37,00	0,5550
MQ061	0,0300	H	COMPACTADOR VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 15-20 TN	47,00	1,4100
MO02	0,1500	H	PEON ESPECIALIZADO	19,48	2,9220
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,1257
				Suma	19,8877
				Redondeo	0,0023
				Total	**19,89**

01.09.100 **12** **M3** **DEMOLICION DE EDIFICACIONES DE FABRICAS, MADERA, ARQUETAS O ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO DE CUALQUIER TIPO, EN SOLERAS, CIMIENTOS, MUROS, ALETAS, ETC... CON MEDIOS MECANICOS Y MANUALES, INCLUSO CORTE DE ACERO, CARGA DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES, TRANSPORTE Y DESCARGA EN VERTEDERO AUTORIZADO INCLUYENDO CANON DE VERTIDO E IMPUESTOS O TASAS.** 55,53

JUSTIFICACION DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT14.001	1,0000	M3	CANON DE VERTIDO	5,40	5,4000
MT14.002	1,0000	M3	IMPUESTOS Y TASAS PARA VERTIDO EN VERTEDERO	5,40	5,4000
MQ031	0,2000	H	RETROEXCAVADORA HIDRAULICA SOBRE ORUGAS 30 TN	49,50	9,9000
MQ116	0,1000	H	EQUIPO OXICORTE	3,35	0,3350
MQ124	0,1500	H	COMPRES.PORTÁTIL DIESEL 10 M3/MIN.12 BAR	12,78	1,9170
MQ125	0,1500	H	COMPRESOR MOVIL 31/70 CV 2 MARTILLOS	6,44	0,9660
MQ133	0,3000	H	MARTILLO HIDRAULICO DE 2000 KG COMPLETO	8,10	2,4300
MQ138	0,3000	H	MÁQUINA COMBINADA PARA MADERA	3,81	1,1430
MQ075	0,0500	H	CAMION VOLQUETE 3 EJES (CENTAURO)	29,70	1,4850
MO03	0,6000	H	AYUDANTE	19,76	11,8560
MO01	0,6000	H	PEON ORDINARIO	19,26	11,5560
%CI			Costes Indirectos	6,00	3,1433
				Suma	55,5313
				Redondeo	-0,0013
				Total	**55,53**

02.01.006 **13** **M3** **HORMIGON NO ESTRUCTURAL HL-150/P/30 PARA LIMPIEZA ELABORADO EN CENTRAL Y CEMENTO TIPO CEM I 42.5N. INCLUYENDO EL HORMIGON A PIE DE OBRA, HUMECTACIÓN DE ENCOFRADO, PUESTA EN OBRA CON BOMBA, VIBRADO, CURADO, ACABADO Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08 Y RC-16.** 77,93

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT21.006	1,0000	M3	HORMIGON NO ESTRUCTURAL HL-150/P/30 PARA LIMPIEZA ELABORADO EN CENTRAL Y CEMENTO TIPO CEM I 42.5N, SEGÚN EHE-08 Y RC-16, A PIE DE OBRA.	69,00	69,0000
MQ070	0,0500	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	1,5750
MO01	0,1000	H	PEON ORDINARIO	19,26	1,9260
MO05	0,0500	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	1,0185
%CI			Costes Indirectos	6,00	4,4112
				Suma	77,9307
				Redondeo	-0,0007
				Total	**77,93**

02.01.010 **14** **M3** **HORMIGON EN MASA HM-20/P/30/I ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO, CON CEMENTO CEM I 42,5N. INCLUYENDO EL HORMIGON A PIE DE OBRA, HUMECTACIÓN DE ENCOFRADO, PUESTA EN OBRA CON BOMBA, VIBRADO, CURADO, ACABADO Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08 Y RC-16.** 104,52

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT21.010	1,0000	M3	HORMIGON EN MASA HM-20/P/30/I ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO, CON CEMENTO CEM I 42,5N SEGÚN EHE-08 Y RC-16, A PIE DE OBRA.	80,00	80,0000
MQ070	0,1400	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	4,4100
MQ115	0,1300	H	VIBRADOR DE HORMIGON 10 M3/H	15,52	2,0176
MO01	0,4100	H	PEON ORDINARIO	19,26	7,8966
MO05	0,2100	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	4,2777
%CI			Costes Indirectos	6,00	5,9161
				Suma	104,5180
				Redondeo	0,0020
				Total	**104,52**

JUSTIFICACION DE PRECIOS

02.01.015 **15** **M3** **HORMIGON ARMADO HA-25/B/20/IIa ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO, CON CEMENTO CEM I 42.5N. INCLUYENDO EL HORMIGON A PIE DE OBRA. HUMECTACIÓN DE ENCOFRADO Y JUNTAS. PUESTA EN OBRA CON BOMBA Y ELEMENTOS ACCESORIOS PARA EL CORRECTO VERTIDO, VIBRADO, CURADO MEDIANTE PROGRAMADOR O LIOUIDOS DE CURADO. ACABADO Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08 Y RC-16.** 107,70

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT21.015	1,0000	M3	HORMIGON ARMADO HA-25/B/20/IIa ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO, CON CEMENTO CEM I 42,5N, SEGÚN EHE-08 Y RC-16, A PIE DE OBRA.	83,00	83,0000
MT29.015	0,3000	L	LIQUIDO DE CURADO	2,72	0,8160
MQ092	0,0610	H	BOMBA PARA PUESTA EN OBRA DE HORMIGON DE 36 M.	76,50	4,6665
MQ115	0,0610	H	VIBRADOR DE HORMIGON 10 M3/H	15,52	0,9467
MO01	0,4100	H	PEON ORDINARIO	19,26	7,8966
MO05	0,2100	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	4,2777
%CI			Costes Indirectos	6,00	6,0962
				Suma	107,6997
				Redondeo	0,0003
				Total	**107,70**

02.01.022 **16** **M3** **HORMIGON ARMADO HA-30/B/20/IIb ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO, CON CEMENTO CEM I 42,5N. INCLUYENDO EL HORMIGON A PIE DE OBRA, HUMECTACIÓN DE ENCOFRADO Y JUNTAS, PUESTA EN OBRA CON BOMBA Y ELEMENTOS ACCESORIOS PARA EL CORRECTO VERTIDO, VIBRADO, CURADO MEDIANTE PROGRAMADOR O LIQUIDOS DE CURADO, ACABADO Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08 Y RC-16.** 111,94

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT21.022	1,0000	M3	HORMIGON ARMADO HA-30/B/20/IIb ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO, CON CEMENTO CEM I 42,5N, SEGÚN EHE-08 Y RC-16. A PIE DE OBRA.	87,00	87,0000
MT29.015	0,3000	L	LIQUIDO DE CURADO	2,72	0,8160
MQ092	0,0610	H	BOMBA PARA PUESTA EN OBRA DE HORMIGON DE 36 M.	76,50	4,6665
MQ115	0,0610	H	VIBRADOR DE HORMIGON 10 M3/H	15,52	0,9467
MO01	0,4100	H	PEON ORDINARIO	19,26	7,8966
MO05	0,2100	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	4,2777
%CI			Costes Indirectos	6,00	6,3362
				Suma	111,9397
				Redondeo	0,0003
				Total	**111,94**

02.02.012 **17** **M2** **FORJADO DE CUBIERTA UNIDIRECCIONAL, FORMADO POR PLACA PRETENSADA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 15 CM DE ESPESOR, PARA AMBIENTE IIb, VIDA ÚTIL 100 AÑOS Y PARA LAS ACCIONES O ESFUERZOS DEFINIDOS EN PLANOS Y ANEJO DE CÁLCULO. INCLUSO PLACAS ESPECIALES PARA CARGAS LOCALES, PERCHAS PARA APERTURA DE HUECOS, ARMADO ADICIONAL INDICADO EN LOS PLANOS DEL SUMINISTRADOR DE PREFABRICADOS, CORTES, ENCOFRADOS COMPLEMENTARIOS, APEOS, VIBRADO Y CURADO, CONSTRUIDO SEGÚN EHE-08** 31,95

JUSTIFICACION DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT22.012	1,0000	M2	PLACA PRETENSADA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 15 CM DE ESPESOR. PARA AMBIENTE IIb. VIDA ÚTIL 100 AÑOS Y PARA LAS ACCIONES O ESFUERZOS DEFINIDOS EN PLANOS Y ANEJO DE CÁLCULO, A PIE DE OBRA	12,50	12,5000
MT21.022	0,0200	M3	HORMIGON ARMADO HA-30/B/20/IIb ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO. CON CEMENTO CEM I 42.5N. SEGÚN EHE-08 Y RC-16. A PIE DE OBRA.	87,00	1,7400
MT25.002	6,0000	KG	ACERO CORRUGADO B-500-SD. EN BARRAS. ROLLOS O MALLAS ELECTROSOLDADAS. PARA ARMAR COLOCADO EN PIEZAS DE HORMIGON. CON MARCADO CE Y CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO TANTO DEL ACERO COMO DEL PROCESO DE FERRALLA. INCLUYENDO PARTE PROPORCIONAL DE DESPUNTES. ALAMBRES PARA ATAR, SUJECCIONES, SEPARADORES, ARMADURA DE MONTAJE. A PIE DE OBRA. SEGÚN EHE-08.	1,50	9,0000
MQ101	0,0400	h	GRUA MOVIL 50 TN	43,20	1,7280
MO01	0,1100	H	PEON ORDINARIO	19,26	2,1186
MO05	0,1500	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	3,0555
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,8085
				Suma	31,9506
				Redondeo	-0,0006
				Total	**31,95**

02.02.013 **18** **M2** **FORJADO DE CUBIERTA UNIDIRECCIONAL, FORMADO POR PLACA PRETENSADA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 20 CM DE ESPESOR, PARA AMBIENTE IIb, VIDA ÚTIL 100 AÑOS Y PARA LAS ACCIONES O ESFUERZOS DEFINIDOS EN PLANOS Y ANEJO DE CÁLCULO. INCLUSO PLACAS ESPECIALES PARA CARGAS LOCALES, PERCHAS PARA APERTURA DE HUECOS, ARMADO ADICIONAL INDICADO EN LOS PLANOS DEL SUMINISTRADOR DE PREFABRICADOS, CORTES, ENCOFRADOS COMPLEMENTARIOS, APEOS, VIBRADO Y CURADO, CONSTRUIDO SEGÚN EHE-08** 37,25

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT22.013	1,0000	M2	PLACA PRETENSADA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 20 CM DE ESPESOR. PARA AMBIENTE IIb. VIDA ÚTIL 100 AÑOS Y PARA LAS ACCIONES O ESFUERZOS DEFINIDOS EN PLANOS Y ANEJO DE CÁLCULO, A PIE DE OBRA	17,50	17,5000
MT21.022	0,0200	M3	HORMIGON ARMADO HA-30/B/20/IIb ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO, CON CEMENTO CEM I 42,5N, SEGÚN EHE-08 Y RC-16. A PIE DE OBRA.	87,00	1,7400
MT25.002	6,0000	KG	ACERO CORRUGADO B-500-SD, EN BARRAS, ROLLOS O MALLAS ELECTROSOLDADAS, PARA ARMAR COLOCADO EN PIEZAS DE HORMIGON, CON MARCADO CE Y CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO TANTO DEL ACERO COMO DEL PROCESO DE FERRALLA. INCLUYENDO PARTE PROPORCIONAL DE DESPUNTES, ALAMBRES PARA ATAR, SUJECCIONES, SEPARADORES, ARMADURA DE MONTAJE. A PIE DE OBRA. SEGÚN EHE-08.	1,50	9,0000
MQ101	0,0400	h	GRUA MOVIL 50 TN	43,20	1,7280
MO01	0,1100	H	PEON ORDINARIO	19,26	2,1186
MO05	0,1500	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	3,0555
%CI			Costes Indirectos	6,00	2,1085
				Suma	37,2506
				Redondeo	-0,0006
				Total	**37,25**

JUSTIFICACION DE PRECIOS

02.02.014 **19** **M2** **FORJADO DE CUBIERTA UNIDIRECCIONAL. FORMADO POR PLACA PRETENSADA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 40 CM DE ESPESOR, PARA AMBIENTE IIb. VIDA ÚTIL 100 AÑOS Y PARA LAS ACCIONES O ESFUERZOS DEFINIDOS EN PLANOS Y ANEJO DE CÁLCULO. INCLUSO PLACAS ESPECIALES PARA CARGAS LOCALES, PERCHAS PARA APERTURA DE HUECOS, ARMADO ADICIONAL INDICADO EN LOS PLANOS DEL SUMINISTRADOR DE PREFABRICADOS, CORTES, ENCOFRADOS COMPLEMENTARIOS, APEOS, VIBRADO Y CURADO, CONSTRUIDO SEGÚN EHE-08** 53,68

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT22.014	1,0000	M2	PLACA PRETENSADA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 40 CM DE ESPESOR, PARA AMBIENTE IIb, VIDA ÚTIL 100 AÑOS Y PARA LAS ACCIONES O ESFUERZOS DEFINIDOS EN PLANOS Y ANEJO DE CÁLCULO, A PIE DE OBRA	33,00	33,0000
MT21.022	0,0200	M3	HORMIGON ARMADO HA-30/B/20/IIb ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO, CON CEMENTO CEM I 42,5N, SEGÚN EHE-08 Y RC-16. A PIE DE OBRA.	87,00	1,7400
MT25.002	6,0000	KG	ACERO CORRUGADO B-500-SD, EN BARRAS, ROLLOS O MALLAS ELECTROSOLDADAS, PARA ARMAR COLOCADO EN PIEZAS DE HORMIGON, CON MARCADO CE Y CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO TANTO DEL ACERO COMO DEL PROCESO DE FERRALLA. INCLUYENDO PARTE PROPORCIONAL DE DESPUNTES, ALAMBRES PARA ATAR, SUJECCIONES, SEPARADORES, ARMADURA DE MONTAJE. A PIE DE OBRA. SEGÚN EHE-08.	1,50	9,0000
MQ101	0,0400	h	GRUA MOVIL 50 TN	43,20	1,7280
MO01	0,1100	H	PEON ORDINARIO	19,26	2,1186
MO05	0,1500	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	3,0555
%CI			Costes Indirectos	6,00	3,0385
				Suma	53,6806
				Redondeo	-0,0006
				Total	**53,68**

02.04.010 **20** **M2** **ENCOFRADO VISTO PLANO CON BASTIDOR DE ACERO Y SUFERFICIE ENCOFRANTE DE CONTRACHAPADO FENÓLICO. INCLUSO TRANSPORTE, COLOCACIÓN, BERENJENOS, VELOS, PUNTALES Y CIMBRAS AUXILIARES DE MONTAJE, ANDAMIAJES, ALAMBRE, REMATES, DESENCOFRANTES, DESENCOFRADO, RETIRADA Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08.** 46,19

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT24.010	1,0000	M2	PANEL PLANO CON BASTIDOR DE ACERO Y SUFERFICIE ENCOFRANTE DE CONTRACHAPADO FENÓLICO PARA ENCOFRADO VISTO A PIE DE OBRA. INCLUSO ACCESORIOS DE MONTAJE COMO BERENJENOS, VELOS, PUNTALES Y CIMBRAS AUXILIARES DE MONTAJE, ANDAMIAJES, ALAMBRE, REMATES. AMORTIZADO INTEGRAMENTE EN LA OBRA.	36,00	36,0000
MT29.020	0,3500	KG	DESENCOFRANTE	1,32	0,4620
MQ070	0,1000	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	3,1500
MO05	0,1000	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	2,0370
MO01	0,1000	H	PEON ORDINARIO	19,26	1,9260
%CI			Costes Indirectos	6,00	2,6145
				Suma	46,1895
				Redondeo	0,0005
				Total	**46,19**

JUSTIFICACION DE PRECIOS

02.04.015 **21** **M2** **ENCOFRADO NO VISTO PLANO CON BASTIDOR DE ACERO Y SUFERFICIE ENCOFRANTE DE CONTRACHAPADO FENÓLICO. INCLUSO TRANSPORTE, COLOCACIÓN. BERENJENOS. VELOS. PUNTALES Y CIMBRAS AUXILIARES DE MONTAJE. ANDAMIAJES. ALAMBRE. REMATES. DESENCOFRANTES, DESENCOFRADO, RETIRADA Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08.** 43,01

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT24.015	1,0000	M2	PANEL PLANO CON BASTIDOR DE ACERO Y SUFERFICIE ENCOFRANTE DE CONTRACHAPADO FENÓLICO PARA ENCOFRADO NO VISTO A PIE DE OBRA. INCLUSO ACCESORIOS DE MONTAJE COMO BERENJENOS, VELOS. PUNTALES Y CIMBRAS AUXILIARES DE MONTAJE. ANDAMIAJES. ALAMBRE. REMATES. AMORTIZADO INTEGRAMENTE EN LA OBRA.	33,00	33,0000
MT29.020	0,3500	KG	DESENCOFRANTE	1,32	0,4620
MQ070	0,1000	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	3,1500
MO05	0,1000	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	2,0370
MO01	0,1000	H	PEON ORDINARIO	19,26	1,9260
%CI			Costes Indirectos	6,00	2,4345
				Suma	43,0095
				Redondeo	0,0005
				Total	**43,01**

02.04.090 **22** **M3** **CIMBRA METALICA HASTA UNA ALTURA DE 7 m, Y CARGA DE 20KN/m. INCLUYENDO VIGAS CON DISTRIBUCIÓN ADECUADA PARA RESISTENCIA DE LA PLANCHADA, PUNTALES AUXILIARES, PEQUEÑO MATERIAL DE ACOMODAMIENTO, PROYECTO VISADO Y CERTIFICADO DE MONTAJE DEL FABRICANTE DE LA CIMBRA. INCLUSO ALQUILER, TRANSPORTE, MONTAJE, DESMONTAJE, RETIRADA Y LIMPIEZA.** 18,82

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT24.090	1,0000	M3	CIMBRA METALICA HASTA UNA ALTURA DE 7m Y CARGA DE 20KN/m. INCLUYENDO VIGAS CON DISTRIBUCIÓN ADECUADA PARA RESISTENCIA DE LA PLANCHADA, PUNTALES AUXILIARES, PEQUEÑO MATERIAL DE ACOMODAMIENTO, A PIE DE OBRA	12,00	12,0000
MQ070	0,0200	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	0,6300
MO01	0,1000	H	PEON ORDINARIO	19,26	1,9260
MO03	0,1000	H	AYUDANTE	19,76	1,9760
MO05	0,0600	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	1,2222
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,0653
				Suma	18,8195
				Redondeo	0,0005
				Total	**18,82**

02.04.095 **23** **M2** **PLANCHADA DE MADERAS SOBRE CIMBRA DE CARGA DE 20KN/m. INCLUYENDO REMATES A PILARES Y MUROS, PEQUEÑO MATERIAL DE ACOMODAMIENTO, PUNTALES ACESORIOS, BARANDILLAS DE SEGURIDAD. INCLUSO ALQUILER, TRANSPORTE, MONTAJE, DESMONTAJE, RETIRADA Y LIMPIEZA.** 9,05

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT24.095	1,0000	M2	PLANCHADA DE MADERA SOBRE CIMBRA DE CARGA DE 20KN/m. INCLUYENDO REMATES A PILARES Y MUROS, PEQUEÑO MATERIAL DE ACOMODAMIENTO, PUNTALES ACESORIOS, BARANDILLAS DE SEGURIDAD, A PIE DE OBRA	8,00	8,0000
MQ070	0,0100	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	0,3150
MO05	0,0100	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	0,2037

JUSTIFICACION DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MO01	0,0010	H	PEON ORDINARIO	19,26	0,0193
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,5123
				Suma	9,0503
				Redondeo	-0,0003
				Total	**9,05**

02.05.002 **24** **KG** **ACERO CORRUGADO B-500-SD, EN BARRAS, ROLLOS O MALLAS ELECTROSOLDADAS, PARA ARMAR COLOCADO EN PIEZAS DE HORMIGON, CON MARCADO CE Y CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO TANTO DEL ACERO COMO DEL PROCESO DE FERRALLA. INCLUYENDO PARTE PROPORCIONAL DE DESPUNTES, ALAMBRES PARA ATAR, SUJECCIONES, SEPARADORES, ARMADURA DE MONTAJE. INCLUYENDO EL SUMINISTRO, TRANSPORTE, FERRALLADO, COLOCACION Y LIMPIEZA TOTALMENTE TERMINADO. SEGÚN EHE-08.** 1,79

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT25.002	1,0500	KG	ACERO CORRUGADO B-500-SD, EN BARRAS, ROLLOS O MALLAS ELECTROSOLDADAS, PARA ARMAR COLOCADO EN PIEZAS DE HORMIGON, CON MARCADO CE Y CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO TANTO DEL ACERO COMO DEL PROCESO DE FERRALLA. INCLUYENDO PARTE PROPORCIONAL DE DESPUNTES, ALAMBRES PARA ATAR, SUJECCIONES, SEPARADORES, ARMADURA DE MONTAJE. A PIE DE OBRA. SEGÚN EHE-08.	1,50	1,5750
MQ070	0,0010	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	0,0315
MO01	0,0020	H	PEON ORDINARIO	19,26	0,0385
MO05	0,0020	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	0,0407
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,1011
				Suma	1,7868
				Redondeo	0,0032
				Total	**1,79**

02.05.006 **25** **KG** **ACERO LAMINADO PARA CONSTRUCCION METALICA S275JR, EN PERFILES ,TUBOS, CORREAS, CHAPAS,PLACAS DE ANCLAJE CON PROTECCION MEDIANTE GALVANIZADO, PARTE PROPORCIONAL DE SOLDADURAS NECESARIAS ELABORADO Y MONTADO Y CON PARTE PROPORCIONAL DE PRUEBAS NECESARIAS.** 5,67

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT25.005	1,0000	KG	ACERO S275JR EN CHAPAS Y PERFILES NORMALIZADOS INCLUSO P.P. DE PINTURA DE PROTECCION, SOLDADURAS NECESARIAS, ELABORADO Y MONTADO Y CON PARTE PROPORCIONAL DE PRUEBAS NECESARIAS.	3,00	3,0000
MT25.035	0,8000	KG	GALVANIZADO POR KG DE ACERO	0,35	0,2800
MQ101	0,0200	h	GRUA MOVIL 50 TN	43,20	0,8640
MO05	0,0300	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	0,6111
MO03	0,0300	H	AYUDANTE	19,76	0,5928
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,3209
				Suma	5,6688
				Redondeo	0,0012
				Total	**5,67**

02.06.032 **26** **ML** **JUNTA DE ESTANQUEIDAD MIXTA DE PVC DE 150 MM DE ANCHO Y BULBO INFERIOR HIDROEXPANSIVO, TIPO KAB O SIMILAR, APTA PARA AGUA POTABLE, INCLUSO P.P. DE SOLDADURAS DE UNIONES Y COLOCACION.** 27,50

JUSTIFICACION DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT26.032	1,0000	ML	JUNTA DE ESTANOUEIDAD MIXTA DE PVC DE 150 MM DE ANCHO Y BULBO INFERIOR HIDROEXPANSIVO, TIPO KAB O SIMILAR. APTA PARA AGUA POTABLE, A PIE DE OBRA.	18,00	18,0000
MO01	0,2000	H	PEON ORDINARIO	19,26	3,8520
MO05	0,1400	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	2,8518
%MA			MEDIOS AUXILIARES	5,00	1,2352
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,5563
				Suma	27,4953
				Redondeo	0,0047
				Total	**27,50**

02.06.034 **27** **M2** **SUMINISTRO E INSTALACION DE POREXPAN DE 2 CM ESPESOR.** 7,10

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT26.034	1,0000	M2	POREXPAN DE 20 MM ESPESOR A PIE DE OBRA	1,80	1,8000
MO01	0,1500	H	PEON ORDINARIO	19,26	2,8890
MO04	0,1000	H	OFICIAL DE 2ª	20,07	2,0070
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,4018
				Suma	7,0978
				Redondeo	0,0022
				Total	**7,10**

02.06.036 **28** **ML** **JUNTA DE SELLADO DE 20X10 DE SECCION DE CLOROCAUCHO Y MASILLA ELÁSTICA DE CAUCHO DE POLISULFURO, INCLUSO PREPARACIÓN DE SUPERFICIES. LAMINA ANTIADHERENTE O ESPUMA DE POLIURETANO EN FONDO DE JUNTA Y MATERIALES DE APOYO, TOTALMENTE TERMINADA.** 10,88

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT26.051	0,0250	KG	IMPRIMACIÓN DE CLOROCAUCHO PARA JUNTA DE THIOKOL	9,50	0,2375
MT26.050	0,5000	kg	MASILLA DE CAUCHO SINTÉTICO THIOKOL O SIMILAR	6,00	3,0000
MT26.061	1,0000	ML	CANUTILLO PARA JUNTAS DE SELLADO	0,36	0,3600
MT26.060	1,0000	ML	LÁMINA ADHERENTE DE 2 CM DE ANCHO	0,81	0,8100
MO01	0,2000	H	PEON ORDINARIO	19,26	3,8520
MO04	0,1000	H	OFICIAL DE 2ª	20,07	2,0070
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,6160
				Suma	10,8825
				Redondeo	-0,0025
				Total	**10,88**

02.06.040 **29** **ML** **PERFIL HIDROEXPANSIVO DE CAUCHO VULCANIZADO PARA IMPERMEABILIZACION DE JUNTAS DE HORMIGON, INCLUYENDO SUMINISTRO Y COLOCACION, INCLUSO P.P. DE SOLDADURAS DE UNIONES.** 17,90

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT26.040	1,0000	ML	PERFIL HIDROEXPANSIVO DE CAUCHO VULCANIZADO PARA IMPERMEABILIZACION DE JUNTAS DE HORMIGON, A PIE DE OBRA	11,00	11,0000

JUSTIFICACION DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MO01	0,2000	H	PEON ORDINARIO	19,26	3,8520
MO05	0,1000	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	2,0370
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,0133
				Suma	17,9023
				Redondeo	-0,0023
				Total	**17,90**

02.06.057 **30** **UD** **TRATAMIENTO DE IMPERMEABILIZACION DE ORIFICIOS DE ESPADINES DE ENCOFRADO, FORMADO POR PRETRATAMIENTO DE CAJEO DE 5 CM DE PROFUNDIDAD MEDIANTE BROCA, COLOCACIÓN DE TAPÓN, LAVADO Y LIMPIEZA A HIDROPRESIÓN, Y TRATAMIENTO MEDIANTE PUENTE DE UNIÓN MC RIM PW-BC O SIMILAR Y RELLENO DE MORTERO IMPERMEABLE MC RIM PW-10 O SIMILAR DE 5 CM, TERMINADO CON OMBRA R O SIMILAR EN FORMA DE PARCHE DE 100X100X2MM, APTO PARA AGUA POTABLE, INCLUSO TAPONES, ENRASADO CON MORTERO EN CARA EXTERIOR, MATERIALES, MEDIOS AUXILIARES, TRANSPORTE DE EQUIPOS, RETIRADA DE RESIDUOS Y LIMPIEZA, TOTALMENTE TERMINADO.** 5,56

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT26.057	1,0000	UD	TAPÓN, PUENTE DE UNIÓN MC RIM PW-BC O SIMILAR, MORTERO IMPERMEABLE MC RIM PW-10 O SIMILAR DE 5 CM, MORTERO OMBRA R O SIMILAR EN FORMA DE PARCHE DE 100X100X2MM, APTO PARA AGUA POTABLE, A PIE DE OBRA.	4,70	4,7000
MO01	0,0100	H	PEON ORDINARIO	19,26	0,1926
MO05	0,0050	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	0,1019
%MA			MEDIOS AUXILIARES	5,00	0,2497
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,3147
				Suma	5,5589
				Redondeo	0,0011
				Total	**5,56**

02.06.059 **31** **M2** **IMPERMEABILIZACION DE CUBIERTA CON FORMACION DE PENDIENTES MEDIANTE HORMIGON CELULAR (PESO ESPECIFICO INFERIOR A 1000 KG/M3), MORTERO DE CEMENTO DE 2 CM DE ESPESOR, IMPRIMACION E IMPERMEABILIZACION MEDIANTE LAMINA ASFALTICA AUTOPROTEGIDA RESISTENTE A RAYOS UV (5 KG/M2), INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE FORMACION DE JUNTAS, JUNTAS DE DILATACION Y PIEZAS ESPECIALES, LIMPIEZA PREVIA, SIN DEJAR POROS, CON PRUEBA DE ESTANQUEIDAD APROBADA, TOTALMENTE TERMINADA.** 24,28

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT26.059	1,0000	M2	MATERIALES PARA IMPERMEABILIZACION DE CUBIERTA CON FORMACION DE PENDIENTES: HORMIGON CELULAR (PESO ESPECIFICO INFERIOR A 1000 KG/M3), MORTERO DE CEMENTO DE 2 CM DE ESPESOR, IMPRIMACION E IMPERMEABILIZACION MEDIANTE LAMINA ASFALTICA AUTOPROTEGIDA RESISTENTE A RAYOS UV (5 KG/M2), INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE FORMACION DE JUNTAS, JUNTAS DE DILATACION Y PIEZAS ESPECIALES, A PIE DE OBRA.	16,00	16,0000
MO01	0,2000	H	PEON ORDINARIO	19,26	3,8520
MO05	0,1500	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	3,0555
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,3745
				Suma	24,2820
				Redondeo	-0,0020
				Total	**24,28**

JUSTIFICACION DE PRECIOS

02.06.100 **32** **UD** **GOMA PROTECCIÓN EQUIPOS ELÉCTRICOS COLOCADA EN TRAMEX** 275,00

Sin descomposición

02.07.030 **33** **UD** **POZO DE REGISTRO DE 1.20 METROS DE DIÁMETRO INTERIOR. PREFABRICADO DE HORMIGÓN INCLUSO BASE DE UNIÓN DE TUBERÍAS. SELLADO ENTRE PIEZAS, TAPA DE FUNDICIÓN, CERCO METÁLICO Y PROFUNDIDAD ENTRE 2 Y 4 METROS TOTALMENTE TERMINADO.** 504,35

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT27.020	1,0000	UD	CONO DE HORMIGON EN MASA PREFABRICADO ASIMETRICO DE ACCESO A POZO DE REGISTRO DE DIAMETRO GRANDE 120 CM INTERIOR Y DIAMETRO PEQUEÑO 60 CM PARA TAPA DE FUNDICION, DE LONGITUD 60 CM A PIE DE OBRA.	39,51	39,5100
MT27.022	5,0000	UD	SUPLEMENTO DE ARO DE HORMIGON EN MASA PREFABRICADO DE DIAMETRO INTERIOR 120 CM Y LONGITUD 50 CM PARA POZOS DE REGISTRO A PIE DE OBRA	29,30	146,5000
MT27.005	1,0000	UD	MARCO Y TAPA DE REGISTRO CIRCULAR DE DIAMETRO 60 CM. DE FUNDICION DUCTIL TIPO D-400 SEGUN EN-124 CON RANURA PARA APERTURA Y SISTEMA DE CIERRE DE SEGURIDAD, CON REVESTIMIENTO DE PINTURA NEGRA BITUMINOSA POR INMERSION Y CON JUNTA DE ASIENTO DE POLIPROPILENO DE INSONORIZACION E INSCRIPCION CORRESPONDIENTE A PIE DE OBRA.	165,00	165,0000
MQ070	2,0000	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	63,0000
MO01	3,0000	H	PEON ORDINARIO	19,26	57,7800
MO04	0,2000	H	OFICIAL DE 2ª	20,07	4,0140
%CI			Costes Indirectos	6,00	28,5482
				Suma	504,3522
				Redondeo	-0,0022
				Total	**504,35**

02.07.032 **34** **UD** **IMPERMEABILIZACIÓN INTERIOR DE POZO DE REGISTRO PREFABRICADO DE HASTA 3 METROS DE ALTURA MEDIANTE CAPA DE MORTERO ESPECIAL OMBRAM MHP O EQUIVALENTE DE 5 MM DE ESPESOR EN TODA LA SUPERFICIE, CON REFUERZO EN ANILLOS Y MEDIAS CAÑAS, COMPLETADO CON TRATAMIENTO EN LOS PASATUBOS MEDIANTE OMBRAN FLEX O EQUIVALENTE, INSTALADO SEGÚN SU FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, INCLUSO LIMPIEZA. TOTALMENTE TERMINADO.** 338,23

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT26.599	1,0000	UD	MATERIALES PARA IMPERMEABILIZACIÓN INTERIOR DE POZO DE REGISTRO PREFABRICADO DE HASTA 3 METROS DE ALTURA MEDIANTE CAPA DE MORTERO ESPECIAL OMBRAM MHP O EQUIVALENTE DE 5 MM DE ESPESOR EN TODA LA SUPERFICIE, CON REFUERZO EN ANILLOS Y MEDIAS CAÑAS, COMPLETADO CON TRATAMIENTO EN LOS PASATUBOS MEDIANTE OMBRAN FLEX O EQUIVALENTE, A PIE DE OBRA	185,00	185,0000
MO01	3,0000	H	PEON ORDINARIO	19,26	57,7800
MO05	3,0000	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	61,1100
%MA			MEDIOS AUXILIARES	5,00	15,1945
%CI			Costes Indirectos	6,00	19,1451
				Suma	338,2296
				Redondeo	0,0004
				Total	**338,23**

02.09.004 **35** **ML** **APOYO ELASTOMÉRICO SIN ZUNCHAR MEDIANTE BANDA DE EPDM DE 50X10MM, INCLUSO COLOCACIÓN Y FIJACIÓN.** 2,47

JUSTIFICACION DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT29.004	1,0000	ML	APOYO ELASTOMÉRICO SIN ZUNCHAR MEDIANTE BANDA DE EPDM DE 50X10MM, A PIE DE OBRA	2,25	2,2500
MO01	0,0020	H	PEON ORDINARIO	19,26	0,0385
MO05	0,0020	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	0,0407
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,1398
				Suma	2,4690
				Redondeo	0,0010
				Total	**2,47**

02.09.007 **36** **UD** **APOYO METÁLICO PROVISIONAL PARA MONTAJE DE TUBERÍAS DE DIÁMETRO >= 300 mm, CON ALTURA REGULABLE Y APOYO FINAL EN FORMA DE CUNA. COLOCADO.** 250,00

Sin descomposición

02.09.016 **37** **UD** **APOYO-ANCLAJE EN ACERO GALVANIZADO PARA TUBERÍA DN 900 mm, DE DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLANOS, FORMADO POR PERFIL HEB-300, PLACA BASE 500.500.20 mm, PERNOS, RELLENO DE GROUT Y DEMÁS ELEMENTOS DISEÑADOS PRESENTES EN PLANOS, COMPLETAMENTE TERMINADO.** 1.038,56

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT25.005	158,7700	KG	ACERO S275JR EN CHAPAS Y PERFILES NORMALIZADOS INCLUSO P.P. DE PINTURA DE PROTECCION, SOLDADURAS NECESARIAS, ELABORADO Y MONTADO Y CON PARTE PROPORCIONAL DE PRUEBAS NECESARIAS.	3,00	476,3100
MT25.035	127,0000	KG	GALVANIZADO POR KG DE ACERO	0,35	44,4500
MQ101	4,0000	h	GRUA MOVIL 50 TN	43,20	172,8000
MO05	4,0000	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	81,4800
MO03	8,0000	H	AYUDANTE	19,76	158,0800
%MA			MEDIOS AUXILIARES	5,00	46,6560
%CI			Costes Indirectos	6,00	58,7866
				Suma	1.038,5626
				Redondeo	-0,0026
				Total	**1.038,56**

02.09.030 **38** **UD** **ANCLAJE QUIMICO A POSTERIORI, INYECCIÓN DE RESINA HILTI HIT RE 500 V3 O SIMILAR Y COLOCACION DE ACERO, CON DIAMETRO Y LONGITUD DE TALADRO NECESARIO PARA ANCLAR TODA LA CAPACIDAD DE LA BARRA, PERFORACION, PICADO DE SUPERFICIE, INCLUSO REPLANTEO CON DETECTOR DE ARMADURAS, LIMPIEZA, PUESTO EN OBRA SEGUN FICHA DE ESPECIFICACIONES DE LA RESINA DE ANCLAJE, SEGÚN PLANOS, TOTALMENTE TERMINADO.** 12,50

Sin descomposición

03.02.015 **39** **M2** **FABRICA DE BLOQUES PREFABRICADOS DE HORMIGON DE 40X20X20, CON PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES, VIERTEAGUAS Y ZUNCHOS, MORTERO HIDROFUGO, COLOCADO EN OBRA, TOTALMENTE TERMINADO.** 40,99

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT32.015	12,5000	UD	FABRICA DE BLOQUES PREFABRICADOS DE HORMIGON DE 40X20X20 TOMADOS CON MORTERO DE 400 KG , CON PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES, VIERTEAGUAS Y ZUNCHOS, MORTERO HIDROFUGO, A PIE DE OBRA	1,00	12,5000
MT33.005	0,0600	M3	MORTERO DE CEMENTO DE 400 KG A PIE DE OBRA	44,08	2,6448
MO04	0,4000	H	OFICIAL DE 2ª	20,07	8,0280

JUSTIFICACION DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MO02	0,4000	H	PEON ESPECIALIZADO	19,48	7,7920
MO01	0,4000	H	PEON ORDINARIO	19,26	7,7040
%CI			Costes Indirectos	6,00	2,3201
				Suma	40,9889
				Redondeo	0,0011
				Total	**40,99**

03.02.030 **40** **M2** **REVOCO Y ENLUCIDO IMPERMEABLE CON MORTERO DE QUINIENTOS (500) KILOGRAMOS DE CEMENTO POR METRO CÚBICO, DE QUINCE MILÍMETROS DE ESPESOR, CON ADICIÓN DE HIDRÓFUGO, INCLUSO CURADO Y ARMADURA PARA ENFOSCADOS DE MALLA DE FIBRA DE VIDRIO CON PROTECCION ANTIALCALINA.** 8,64

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT33.006	0,0250	M3	MORTERO DE CEMENTO DE 500 KG Y PARTE PROPORCIONAL DE ARMADURA DE FIBRA DE VIDRIO CON PROTECCION ANTIALCALINA, A PIE DE OBRA.	45,00	1,1250
MT29.030	0,2000	KG	ADITIVO HIDRÓFUGO	0,86	0,1720
MO01	0,2500	H	PEON ORDINARIO	19,26	4,8150
MO05	0,1000	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	2,0370
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,4889
				Suma	8,6379
				Redondeo	0,0021
				Total	**8,64**

03.03.020 **41** **M2** **TRATAMIENTO DE IMPERMEABILIZACION EN EL CONTACTO HORMIGON TIERRAS A BASE DE PINTURAS BITUMINOSAS INCLUYENDO MATERIAL, APLICACION Y REPARACIÓN DE SUPERFICIES** 3,58

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT33.020	1,0000	M2	PINTURA BITUMINOSA DE IMPERMEABILIZACION	1,80	1,8000
MO01	0,0400	H	PEON ORDINARIO	19,26	0,7704
MO04	0,0400	H	OFICIAL DE 2ª	20,07	0,8028
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,2024
				Suma	3,5756
				Redondeo	0,0044
				Total	**3,58**

03.05.013 **42** **M2** **CARPINTERIA METALICA CHAPA PEGASO ESPESOR MÍNIMO 1 MM, DE DIVERSAS DIMENSIONES, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACION, MARCOS, DISPOSITIVO ANTICIERRE POR VIENTO Y PINTURA SEGÚN NORMATIVA MCT (GRIS RAL 7001 O SEGÚN INDICACIÓN DIRECCIÓN DE OBRA), COLOCADA.** 116,72

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT35.013	1,0000	M2	CARPINTERIA METALICA EN PUERTAS, INCLUSO PINTURA.	80,00	80,0000
MO02	0,5000	H	PEON ESPECIALIZADO	19,48	9,7400
MO05	1,0000	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	20,3700
%CI			Costes Indirectos	6,00	6,6066
				Suma	116,7166
				Redondeo	0,0034
				Total	**116,72**

JUSTIFICACION DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
03.05.019	**43**	**M2**	**ESCALERA DE ACERO GALVANIZADO DE 1.0 METRO DE ANCHO ÚTIL. CON ELEMENTOS DE SUJECCION A PAREDES Y PILARES METALICOS CON ALTURA MAXIMA 8 METROS. INCLUSO BARANDILLA CON RODAPIÉS, DESCANSOS INTERMEDIOS Y DEMÁS ELEMENTOS REOUERIDOS POR LA NORMATIVA DE LA MCT. TOTALMENTE TERMINADA E INSTALADA.**		295,13

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT35.031	1,0000	M2	ESCALERA DE ACERO GALVANIZADO DE 1.10 METROS DE ANCHO. CON ELEMENTOS DE SUJECCION A PAREDES Y PILARES METALICOS CON ALTURA MAXIMA 4.00 METROS A PIE D3E OBRA.	250,00	250,0000
MQ070	0,4000	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	12,6000
MO02	0,4000	H	PEON ESPECIALIZADO	19,48	7,7920
MO04	0,4000	H	OFICIAL DE 2ª	20,07	8,0280
%CI			Costes Indirectos	6,00	16,7052
				Suma	295,1252
				Redondeo	0,0048
				Total	**295,13**

03.05.026	**44**	**M2**	**REJILLA DE HORMIGÓN PREFABRICADA, DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLANOS, INCLUSO MALLA MOSQUITERA. TOTALMENTE COLOCADA**		65,69

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT35.026	1,0000	M2	REJILLA DE HORMIGÓN PREFABRICADA, DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLANOS, INCLUSO MALLA MOSQUITERA, A PIE DE OBRA	54,00	54,0000
MO05	0,2000	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	4,0740
MO02	0,2000	H	PEON ESPECIALIZADO	19,48	3,8960
%CI			Costes Indirectos	6,00	3,7182
				Suma	65,6882
				Redondeo	0,0018
				Total	**65,69**

03.05.032	**45**	**ML**	**ESCALERA DE CARACOL EN ACERO AL CARBONO PINTADO (RAL SEGÚN INDICACIONES DIRECCIÓN DE OBRA) DE DIMENSIONES EN PLANTA SEGÚN PLANOS, INCLUSO CIMENTACIONES, ARRIOSTRAMIENTO, BARANDILLAS CON RODAPIÉS, PLATAFORMAS DE DESEMBARCO, PELDAÑOS EN CHAPA LAGRIMADA Y DEMÁS ELEMENTOS DE SEGURIDAD. TOTALMENTE TERMINADA E INSTALADA.**		856,93

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT35.032	1,0000	ML	ESCALERA DE CARACOL EN ACERO AL CARBONO PINTADO (RAL SEGÚN INDICACIONES DIRECCIÓN DE OBRA) DE DIMENSIONES EN PLANTA SEGÚN PLANOS, INCLUSO CIMENTACIONES, ARRIOSTRAMIENTO, BARANDILLAS CON RODAPIÉS, PLATAFORMAS DE DESEMBARCO, PELDAÑOS EN CHAPA LAGRIMADA Y DEMÁS ELEMENTOS DE SEGURIDAD.	780,00	780,0000
MQ070	0,4000	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	12,6000
MO02	0,4000	H	PEON ESPECIALIZADO	19,48	7,7920
MO04	0,4000	H	OFICIAL DE 2ª	20,07	8,0280

JUSTIFICACION DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	48,5052
				Suma	856,9252
				Redondeo	0,0048
				Total	**856,93**

03.05.040 **46** **M2** **REJILLA TIPO TRAMEX FORMADA POR EMPARRILLADO METALICO ELECTROFUNDIDO DE 30x30x3 MM. Y REDONDOS DE 5 MM INCLUSO MARCOS Y ESTRUCTURAS DE SOPORTE ENTREGIRADOS Y TERMINADO** 94,77

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT35.040	1,0000	M2	REJILLA TIPO TRAMEX FORMADA POR EMPARRILLADO METALICO ELECTROFUNDIDO DE 30x30 Y PLETINAS DE 30x3 MM CON REDONDOS DE 5 MM.	85,50	85,5000
MO01	0,1000	H	PEON ORDINARIO	19,26	1,9260
MO03	0,1000	H	AYUDANTE	19,76	1,9760
%CI			Costes Indirectos	6,00	5,3641
				Suma	94,7661
				Redondeo	0,0039
				Total	**94,77**

03.08.015 **47** **ML** **BORDILLO DE HORMIGÓN DE DOBLE CAPA SIN JUNTA DE 10/12/25/50 CM. INCLUSO MORTERO DE FIJACIÓN, TOTALMENTE COLOCADO.** 15,07

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT38.015	1,0000	ML	BORDILLO DE HORMIGÓN DE DOBLE CAPA DE 75x30x15 A PIE DE OBRA	4,90	4,9000
MT29.012	0,0500	TM	CEMENTO PORTLAND II-35 A PIE DE OBRA	69,12	3,4560
MO04	0,1000	H	OFICIAL DE 2ª	20,07	2,0070
MO01	0,2000	H	PEON ORDINARIO	19,26	3,8520
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,8529
				Suma	15,0679
				Redondeo	0,0021
				Total	**15,07**

03.08.020 **48** **M2** **PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRÁULICA FIJADA CON MORTERO DE CEMENTO, SOBRE BASE DE HORMIGÓN EN MASA DE 10 CM DE ESPESOR, TOTALMENTE COLOCADO.** 21,67

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT38.020	1,0000	M2	BALDOSA HIDRÁULICA DE 40 X 40 CM	4,51	4,5100
MT21.010	0,1000	M3	HORMIGON EN MASA HM-20/P/30/I ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO, CON CEMENTO CEM I 42,5N SEGÚN EHE-08 Y RC-16, A PIE DE OBRA.	80,00	8,0000
MT29.012	0,0300	TM	CEMENTO PORTLAND II-35 A PIE DE OBRA	69,12	2,0736
MO04	0,1000	H	OFICIAL DE 2ª	20,07	2,0070
MO01	0,2000	H	PEON ORDINARIO	19,26	3,8520
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,2266
				Suma	21,6692
				Redondeo	0,0008
				Total	**21,67**

JUSTIFICACION DE PRECIOS

03.08.021 **49** **M2** **PAVIMENTO DE HORMIGÓN IMPRESO FORMADO POR HM-20/P/30/I DE 15 CM DE ESPESOR, ARMADO CON MALLA DE ACERO DE 15X15X6, TERMINADA COM IMPRESIÓN "IN SITU" SOBRE HORMIGÓN FRESCO CON ADICIÓN DE 4 KG/M2 DE SUSTANCIA DE TERMINACIÓN E IMPRESIÓN DE COLOR A ELEGIR POR LA DIRECCIÓN AMBIENTAL DE LAS OBRAS, INCLUIDO SUMINISTRO DE HORMIGÓN. EXTENDIDO. REGLEADO. VIBRADO. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ARMADURA, SUMINISTRO Y ADICIÓN, IMPRESIÓN MEDIANTE MOLDES FLEXIBLES TRATADOS CON DESMOLDEANTE, SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE LÍOUIDO DE CURADO. FORMACIÓN Y SELLADO DE JUNTAS CON MASILLA DE POLIURETANO. TOTALMENTE INSTALADO Y LIMPIADO** 34,47

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT34.007	1,0000	M2	MATERIALES PARA TRATAMIENTO SUPERFICIAL DE PAVIMENTO CONTINUO DE HORMIGÓN (MORTERO. DESMOLDEANTE Y RESINA), A PIE DE OBRA	7,00	7,0000
MT25.002	1,5000	KG	ACERO CORRUGADO B-500-SD. EN BARRAS. ROLLOS O MALLAS ELECTROSOLDADAS. PARA ARMAR COLOCADO EN PIEZAS DE HORMIGON. CON MARCADO CE Y CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO TANTO DEL ACERO COMO DEL PROCESO DE FERRALLA. INCLUYENDO PARTE PROPORCIONAL DE DESPUNTES. ALAMBRES PARA ATAR, SUJECCIONES. SEPARADORES. ARMADURA DE MONTAJE. A PIE DE OBRA. SEGÚN EHE-08.	1,50	2,2500
MT21.010	0,1000	M3	HORMIGON EN MASA HM-20/P/30/I ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO. CON CEMENTO CEM I 42,5N SEGÚN EHE-08 Y RC-16, A PIE DE OBRA.	80,00	8,0000
MT29.015	0,0500	L	LIQUIDO DE CURADO	2,72	0,1360
MQ070	0,0100	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	0,3150
MQ115	0,2000	H	VIBRADOR DE HORMIGON 10 M3/H	15,52	3,1040
MO04	0,2000	H	OFICIAL DE 2ª	20,07	4,0140
MO01	0,4000	H	PEON ORDINARIO	19,26	7,7040
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,9514
				Suma	34,4744
				Redondeo	-0,0044
				Total	**34,47**

03.08.043 **50** **ML** **VALLA DE TUBO GALVANIZADO Y MALLA PLASTIFICADA SIMPLE TORSIÓN DE DOS (2) METROS DE ALTURA, INCLUSO DADOS DE CIMENTACIÓN EN TERRENO Y/O TORNILLOS Y PLACA ANCLAJE EN MURO Y PARTE PROPORCIONAL DE PUERTA DE ACCESO TOTALMENTE COLOCADA.** 29,19

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT38.043	1,0000	ML	VALLA DE TUBO Y MALLA GALVANIZADA DE 2 METROS DE ALTURA SIMPLE TORSION	16,00	16,0000
MT21.010	0,0330	M3	HORMIGON EN MASA HM-20/P/30/I ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO, CON CEMENTO CEM I 42,5N SEGÚN EHE-08 Y RC-16, A PIE DE OBRA.	80,00	2,6400
MO05	0,1500	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	3,0555
MO02	0,3000	H	PEON ESPECIALIZADO	19,48	5,8440
%CI			Costes Indirectos	6,00	1,6524
				Suma	29,1919
				Redondeo	-0,0019
				Total	**29,19**

03.08.047 **51** **UD** **PUERTA DE ACCESO A RECINTO DE DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS SEGUN PLANOS E INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA, INCLUSO MARCOS Y ELEMENTOS DE CIMENTACION TOTALMENTE INSTALADA Y TERMINADA** 699,81

JUSTIFICACION DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT38.047	1,0000	UD	PUERTA DE ACCESO A RECINTO DE DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS SEGUN PLANOS E INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA. INCLUSO MARCOS Y ELEMENTOS DE CIMENTACION, A PIE DE OBRA	600,00	600,0000
MO03	1,5000	H	AYUDANTE	19,76	29,6400
MO05	1,5000	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	30,5550
%CI			Costes Indirectos	6,00	39,6117
				Suma	699,8067
				Redondeo	0,0033
				Total	**699,81**

03.09.003 **52** **ML** **BARANDILLA GALVANIZADA FORMADA POR PERFILES TUBULARES DE 30 mm DE DIAMETRO Y 2 mm DE ESPESOR, CON SEPARACIÓN LIBRE MAXIMA EN UNA DIRECCIÓN DE 20 CM, CON RODAPIÉS Y DEMÁS ELEMENTOS REQUERIDOS POR LA NORMATIVA DE LA MCT, TOTALMENTE TERMINADA Y COLOCADA.** 96,63

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT25.005	25,0000	KG	ACERO S275JR EN CHAPAS Y PERFILES NORMALIZADOS INCLUSO P.P. DE PINTURA DE PROTECCION, SOLDADURAS NECESARIAS, ELABORADO Y MONTADO Y CON PARTE PROPORCIONAL DE PRUEBAS NECESARIAS.	3,00	75,0000
MT25.035	25,0000	KG	GALVANIZADO POR KG DE ACERO	0,35	8,7500
MT37.005	0,2500	KG	PINTURA DE MINIO	1,89	0,4725
MT37.010	0,2500	KG	PINTURA METÁLICA GRASA	2,43	0,6075
MQ112	0,0500	H	EQUIPO DE SOLDADURA	8,00	0,4000
MO02	0,2000	H	PEON ESPECIALIZADO	19,48	3,8960
MO05	0,1000	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	2,0370
%CI			Costes Indirectos	6,00	5,4698
				Suma	96,6328
				Redondeo	-0,0028
				Total	**96,63**

03.09.008 **53** **UD** **TRAMPILLA DE 2,4x1,9 M EN CHAPA LAGRIMADA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE DE 3,5 MM DE ESPESOR, DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLANOS, DOTADA DE ELEMENTOS DE ESTANQUEIDAD FRENTE AL AGUA DE LLUVIA, ELEMENTOS DE IZADO Y ELEMENTOS DE BLOQUEO Y CIERRE, COLOCADA, MONTADA Y TOTALMENTE EN FUNCIONAMIENTO.** 1.556,92

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT25.015	562,0000	KG	CHAPA DE ACERO ESTRIADA	0,90	505,8000
MT25.035	14,0000	KG	GALVANIZADO POR KG DE ACERO	0,35	4,9000
MT25.005	176,0000	KG	ACERO S275JR EN CHAPAS Y PERFILES NORMALIZADOS INCLUSO P.P. DE PINTURA DE PROTECCION, SOLDADURAS NECESARIAS, ELABORADO Y MONTADO Y CON PARTE PROPORCIONAL DE PRUEBAS NECESARIAS.	3,00	528,0000
MT39.002	2,0000	UD	ACCESORIOS PARA CONSTRUCCION Y MONTAJE DE TRAMPILLA	110,00	220,0000
MT25.025	54,0000	UD	ELECTRODO DE SOLDADURA	0,15	8,1000
MQ112	3,0000	H	EQUIPO DE SOLDADURA	8,00	24,0000
MO05	3,0000	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	61,1100
MO02	6,0000	H	PEON ESPECIALIZADO	19,48	116,8800
%CI			Costes Indirectos	6,00	88,1274
				Suma	1.556,9174
				Redondeo	0,0026
				Total	**1.556,92**

JUSTIFICACION DE PRECIOS

03.09.100 **54** **UD** **PINTURA PARA LAS NUEVAS INSTALACIONES DE EOUIPOS Y TUBERÍAS EJECUTADA SIGUIENDO LAS INDICACIONES DE ACUAMED, INCLUYENDO SUMINISTRO DE PINTURA (RAL ESPECÍFICO PARA CADA ELEMENTO SEGÚN INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA) Y SU APLICACIÓN EN LOS EOUIPOS IMPLICADOS (TUBERÍAS, VÁLVULAS, BANCADAS, ETC). TOTALMENTE TERMINADA.** 1.350,00

Sin descomposición

03.09.101 **55** **UD** **PINTURA PARA LAS NUEVAS INSTALACIONES DE OBRA CIVIL EJECUTADA SIGUIENDO LAS INDICACIONES DE ACUAMED, INCLUYENDO SUMINISTRO DE PINTURA (RAL ESPECÍFICO PARA CADA ELEMENTO SEGÚN INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA) Y SU APLICACIÓN EN LOS ELEMENTOS IMPLICADOS (PARAMENTOS, CERRAJERÍA, HERRAJES, CUADROS, SUELOS, ETC). TOTALMENTE TERMINADA.** 990,00

Sin descomposición

04.01.061 **56** **ML** **TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL CENTRIFUGADA DE DIAMETRO NOMINAL DN400 CLASE 30 FABRICADA SEGÚN UNE-EN-545:2010. REVESTIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO APTO PARA AGUA POTABLE, Y EXTERIORMENTE CON ALEACIÓN ZINC ALUMINIO DE 400 gr/m2 Y PINTURA EPOXI 100 MICRAS, JUNTA ELASTICA CON ANILLO DE EPDM, RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, INCLUYENDO EL MATERIAL, CARGA, TRANSPORTE Y DISTRIBUCION EN OBRA, INSTALACION EN ZANJA Y PRUEBAS SEGUN PLIEGO.** 236,14

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT41.061	1,0000	ML	TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL CENTRIFUGADA DE DIAMETRO NOMINAL DN500 CLASE 30 FABRICADA SEGÚN UNE-EN-545:2010, REVESTIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO APTO PARA AGUA POTABLE, Y EXTERIORMENTE CON ALEACIÓN ZINC ALUMINIO DE 400 gr/m2 Y PINTURA EPOXI 100 MICRAS, JUNTA ELASTICA CON ANILLO DE EPDM, RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, A PIE DE OBRA.	212,00	212,0000
MT49.912	1,0000	ML	PRUEBAS PARA TUBERÍA 400<ø<=800 mm SEGÚN PLIEGO	4,00	4,0000
MQ070	0,0500	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	1,5750
MQ036	0,0500	H	RETROEXCAVADORA HIDRAULICA SOBRE RUEDAS 20 TN	38,70	1,9350
MO01	0,0700	H	PEON ORDINARIO	19,26	1,3482
MO03	0,0650	H	AYUDANTE	19,76	1,2844
MO05	0,0310	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	0,6315
%CI			Costes Indirectos	6,00	13,3664
				Suma	236,1405
				Redondeo	-0,0005
				Total	**236,14**

04.03.905 **57** **M2** **GEOTEXTIL AGUJETEADO DE FILAMENTO CONTINUO 100% POLIPROPILENO CON RPUNZ>3300 N, PESO >= 285 GR/M2, COLOCADO INCLUSO SOLAPES.** 2,41

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT43.905	1,0500	M2	GEOTEXTIL AGUJETEADO Y TERMOSOLDADO DE POLIPROPILENO 100% CON RPUNZ>3,3 kN, PESO >= 285 GR/M2, A PIE DE OBRA	1,80	1,8900
MQ070	0,0010	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	0,0315
MO01	0,0080	H	PEON ORDINARIO	19,26	0,1541
MO02	0,0080	H	PEON ESPECIALIZADO	19,48	0,1558
MO05	0,0020	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	0,0407
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,1363
				Suma	2,4084
				Redondeo	0,0016
				Total	**2,41**

JUSTIFICACION DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
04.05.407	**58**	**ML**	**TUBERIA DE PVC LISO TEJA PARA SANEAMIENTO. DE DN 200 MM CON UNION POR COPA CON JUNTA ELASTICA. R.C.E. 4 kN/m2. SEGUN NORMA UNE EN 1401. INCLUYENDO EL MATERIAL. PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES. CARGA. TRANSPORTE Y DISTRIBUCION EN OBRA, INSTALACION EN ZANJA Y PRUEBAS SEGUN PLIEGO.**		35,92

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT45.407	1,0000	ML	TUBERIA DE PVC LISO TEJA PARA SANEAMIENTO. DE DN 200 MM CON UNION POR COPA CON JUNTA ELASTICA, R.C.E. 4 kN/m2. SEGUN NORMA UNE EN 1401, INCLUYENDO EL MATERIAL Y PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES, A PIE DE OBRA	28,70	28,7000
MQ070	0,0400	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	1,2600
MQ036	0,0400	H	RETROEXCAVADORA HIDRAULICA SOBRE RUEDAS 20 TN	38,70	1,5480
MO01	0,0400	H	PEON ORDINARIO	19,26	0,7704
MO03	0,0400	H	AYUDANTE	19,76	0,7904
MO05	0,0400	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	0,8148
%CI			Costes Indirectos	6,00	2,0330
				Suma	35,9166
				Redondeo	0,0034
				Total	**35,92**

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
04.07.001	**59**	**KG**	**KG DE PIEZA ESPECIAL PARA COLECTORES DE UNION Y PARA FORMACION DE ACCESORIOS A INSTALAR EN LINEA EN TUBERIAS DE FUNDICION DUCTIL, EJECUTADOS A MEDIDA EN CALDERERIA PARA CODOS, TES, CRUCETAS, RACORES, BRIDAS, SUJECCIONES DE TUBERIAS, PLACAS DE ANCLAJE DE SUJECCIONES, ETC... EJECUTADAS CON CHAPA DE ACERO S275JR Y PROTECCION MEDIANTE GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSION PREVIO TRATAMIENTO DE LIMPIEZA Y DESENGRASADO DE LA SUPERFICIE, INCLUYENDO EL MATERIAL INCLUSO BRIDAS NORMALIZADAS, REFUERZOS, EXTREMOS MECANIZADOS M-H PARA UNIR A TUBERIA DE FUNDICION DÚCTIL DE DIMENSIONES SEGUN PLANOS, REBAJES, ELABORACION DE LAS PIEZAS EN TALLER, SOLDADURAS, ENCINTADO, TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO, JUNTAS Y TORNILLERIA, SEGUN PLIEGO, E INSTALACION EN EL INTERIOR Y/O EXTERIOR DE ZANJAS, ARQUETAS Y/O CASETAS DE LA CONDUCCIÓN, PROBADAS Y EN SERVICIO.**		6,54

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT47.010	1,0000	KG	ACERO S275JR PARA EJECUCION DE PIEZAS ESPECIALES Y MATERIAL NECESARIO PARA SU EJECUCION EN TALLER	4,00	4,0000
MT47.025	0,0030	KG	GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSION	24,35	0,0731
MT47.020	0,0130	M2	TRATAMIENTO DE LIMPIEZA Y DESENGRASADO DE LA SUPERFICIE DE CHAPA DE ACERO PARA APLICAR PROTECCIONES A PIEZAS ESPECIALES DE CHAPA DE ACERO.	5,14	0,0668
MQ070	0,0080	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	0,2520
MO02	0,0300	H	PEON ESPECIALIZADO	19,48	0,5844
MO03	0,0400	H	AYUDANTE	19,76	0,7904
MO05	0,0200	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	0,4074
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,3704
				Suma	6,5445
				Redondeo	-0,0045
				Total	**6,54**

JUSTIFICACION DE PRECIOS

04.07.903 **60** **KG** **KG DE PIEZA ESPECIAL EN CALDERERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI-316L A MEDIDA PARA CODOS, TES, CRUCETAS, RACORES, BRIDAS, SUJECCIONES DE TUBERIAS. PLACAS DE ANCLAJE DE SUJECCIONES. ETC... EJECUTADAS CON CHAPA DE ACERO INOXIDABLE EN 1.4404/AISI-316 PREVIO TRATAMIENTO DE LIMPIEZA Y DESENGRASADO DE LA SUPERFICIE, INCLUYENDO EL MATERIAL INCLUSO BRIDAS NORMALIZADAS, REFUERZOS, MECANIZADOS SEGUN PLANOS, REBAJES, ELABORACION DE LAS PIEZAS EN TALLER. SOLDADURAS. TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO. JUNTAS Y TORNILLERIA. SEGUN PLIEGO. E INSTALACION EN EL INTERIOR DE ZANJAS, ARQUETAS DE LA CONDUCCION Y/O CASETAS Y EDIFICIOS DE VALVULAS, PROBADAS Y EN SERVICIO.** 11,22

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT47.903	1,0000	KG	ACERO INOXIDABLE AISI-316 PARA EJECUCION DE PIEZAS ESPECIALES Y MATERIAL NECESARIO PARA SU EJECUCION EN TALLER	10,00	10,0000
MT47.020	0,0130	M2	TRATAMIENTO DE LIMPIEZA Y DESENGRASADO DE LA SUPERFICIE DE CHAPA DE ACERO PARA APLICAR PROTECCIONES A PIEZAS ESPECIALES DE CHAPA DE ACERO.	5,14	0,0668
MQ070	0,0040	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	0,1260
MO02	0,0100	H	PEON ESPECIALIZADO	19,48	0,1948
MO03	0,0050	H	AYUDANTE	19,76	0,0988
MO05	0,0050	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	0,1019
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,6353
				Suma	11,2236
				Redondeo	-0,0036
				Total	**11,22**

04.07.919 **61** **UD** **FORMACION DE NIPLE DE 3/4" EN ACERO INOXIDABLE SOBRE COLECTOR DE CALDERERIA PARA PRESION DE TRABAJO 25 ATM, CON VALVULA DE CORTE DE BOLA EN ACERO INOXIDABLE, TOTALMENTE INSTALADO.** 77,24

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT47.919	1,0000	UD	NIPLE A/INOX DE 3/4" EN UN CUERPO PARA PRESION DE TRABAJO 25 ATM, CON VALVULA DE CORTE DE BOLA A/INOX, A PIE DE OBRA.	65,00	65,0000
MO01	0,2000	H	PEON ORDINARIO	19,26	3,8520
MO04	0,2000	H	OFICIAL DE 2ª	20,07	4,0140
%CI			Costes Indirectos	6,00	4,3720
				Suma	77,2380
				Redondeo	0,0020
				Total	**77,24**

05.01.102 **62** **UD** **VALVULA DE COMPUERTA DE DN 50 MM. Y PN16 ATM., FABRICADA SEGÚN UNE-EN 1074:2001, TIPO LENTEJA ASIENTO ELASTICO, EMBRIDADA CORTA, CON VOLANTE E INDICE VISUAL, MARCA AVK SERIE 06/34 F4 O EQUIVALENTE. MATERIALES: CUERPO Y TAPA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50) SEGUN EN-1563, EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI-316L, COMPUERTA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50), REVESTIDA DE EPDM, Y RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.** 243,92

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT51.102	1,0000	UD	VALVULA DE COMPUERTA DE DN 50 MM. Y PN16 ATM., FABRICADA SEGÚN UNE-EN 1074:2001, TIPO LENTEJA ASIENTO ELASTICO, EMBRIDADA CORTA, CON VOLANTE E INDICE VISUAL, MARCA AVK SERIE 06/34 F4 O EQUIVALENTE. MATERIALES: CUERPO Y TAPA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50)	201,00	201,0000

JUSTIFICACION DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
			SEGUN EN-1563. EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI-316L, COMPUERTA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50). REVESTIDA DE EPDM. Y RESTO SEGUN PLIEGO. CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, A PIE DE OBRA		
MQ070	0,3000	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	9,4500
MO01	0,5000	H	PEON ORDINARIO	19,26	9,6300
MO04	0,5000	H	OFICIAL DE 2ª	20,07	10,0350
%CI			Costes Indirectos	6,00	13,8069
				Suma	243,9219
				Redondeo	-0,0019
				Total	**243,92**

05.01.202 **63** **UD** **VALVULA DE COMPUERTA DE DN 50 MM. Y PN25 ATM., FABRICADA SEGÚN UNE-EN 1074:2001, TIPO LENTEJA ASIENTO ELASTICO, EMBRIDADA LARGA, CON VOLANTE E INDICE VISUAL, MARCA AVK SERIE 02/67 F5 O EQUIVALENTE. MATERIALES: CUERPO Y TAPA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50) SEGUN EN-1563, EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI-420, COMPUERTA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50), REVESTIDA DE EPDM, Y RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.** 389,14

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT51.202	1,0000	UD	VALVULA DE COMPUERTA DE DN 50 MM. Y PN25 ATM., FABRICADA SEGÚN UNE-EN 1074:2001, TIPO LENTEJA ASIENTO ELASTICO, EMBRIDADA LARGA, CON VOLANTE E INDICE VISUAL, MARCA AVK SERIE 02/67 F5 O EQUIVALENTE. MATERIALES: CUERPO Y TAPA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50) SEGUN EN-1563, EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI-420, COMPUERTA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50), REVESTIDA DE EPDM, Y RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES, A PIE DE OBRA	338,00	338,0000
MQ070	0,3000	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	9,4500
MO01	0,5000	H	PEON ORDINARIO	19,26	9,6300
MO04	0,5000	H	OFICIAL DE 2ª	20,07	10,0350
%CI			Costes Indirectos	6,00	22,0269
				Suma	389,1419
				Redondeo	-0,0019
				Total	**389,14**

05.01.206 **64** **UD** **VALVULA DE COMPUERTA DE DN 150 MM. Y PN25 ATM., FABRICADA SEGÚN UNE-EN 1074:2001, TIPO LENTEJA ASIENTO ELASTICO, EMBRIDADA LARGA, CON VOLANTE E INDICE VISUAL, MARCA AVK SERIE 02/67 F5 O EQUIVALENTE. MATERIALES: CUERPO Y TAPA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50) SEGUN EN-1563, EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI-420, COMPUERTA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50), REVESTIDA DE EPDM, Y RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.** 676,35

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT51.206	1,0000	UD	VALVULA DE COMPUERTA DE DN 150 MM. Y PN25 ATM., FABRICADA SEGÚN UNE-EN 1074:2001, TIPO LENTEJA ASIENTO ELASTICO, EMBRIDADA LARGA, CON VOLANTE E INDICE VISUAL, MARCA AVK SERIE 02/67 F5 O EQUIVALENTE. MATERIALES: CUERPO Y TAPA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50) SEGUN EN-1563, EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI-	594,00	594,0000

JUSTIFICACION DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
			420, COMPUERTA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50). REVESTIDA DE EPDM. Y RESTO SEGUN PLIEGO. CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA. INCLUYENDO LOS MATERIALES. A PIE DE OBRA		
MQ070	0,4000	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	12,6000
MO01	0,8000	H	PEON ORDINARIO	19,26	15,4080
MO04	0,8000	H	OFICIAL DE 2ª	20,07	16,0560
%CI			Costes Indirectos	6,00	38,2838
				Suma	676,3478
				Redondeo	0,0022
				Total	**676,35**

05.01.504 **65** **UD** **VALVULA DE MARIPOSA DN 100 MM PN16 ATM TIPO EJE CENTRADO, FABRICADA SEGÚN UNE-EN 1074:2001, SECCIÓN EN U CON DISTANCIA ENTRE BRIDAS SEGÚN NORMA ISO 5752 SERIE 20, MARCA AVK O SIMILAR, ACCIONADA MEDIANTE ACTUADOR MANUAL CON REDUCTOR EN FUNDICIÓN. MATERIALES: CUERPO EN FUNDICION NODULAR, EJE EN 2 PARTES DE ACERO INOXIDABLE AISI420 Y LENTEJA EN ACERO INOXIDABLE ASTM A-351 gr CF8M, ANILLO EN EPDM, Y RESTO SEGUN DIRECCIÓN DE OBRA, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.** 1.098,94

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT51.504	1,0000	UD	VALVULA DE MARIPOSA DN 100 MM PN16 ATM TIPO EJE CENTRADO, FABRICADA SEGÚN UNE-EN 1074:2001, SECCIÓN EN U CON DISTANCIA ENTRE BRIDAS SEGÚN NORMA ISO 5752 SERIE 20, MARCA AVK O SIMILAR, ACCIONADA MEDIANTE ACTUADOR MANUAL CON REDUCTOR EN FUNDICIÓN. MATERIALES: CUERPO EN FUNDICION NODULAR, EJE EN 2 PARTES DE ACERO INOXIDABLE AISI420 Y LENTEJA EN ACERO INOXIDABLE ASTM A-351 gr CF8M, ANILLO EN EPDM, Y RESTO SEGUN DIRECCIÓN DE OBRA, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, A PIE DE OBRA.	960,00	960,0000
MQ070	0,8000	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	25,2000
MO01	0,8000	H	PEON ORDINARIO	19,26	15,4080
MO04	1,8000	H	OFICIAL DE 2ª	20,07	36,1260
%CI			Costes Indirectos	6,00	62,2040
				Suma	1.098,9380
				Redondeo	0,0020
				Total	**1.098,94**

05.01.611 **66** **UD** **VÁLVULA DE MARIPOSA CONCÉNTRICA SERIE 75/20 MARCA AVK O EQUIVALENTE, DE DN400, EN PN 16, VÁLVULA DE DOBLE-BRIDA SEGÚN UNE-EN 593, SERIE BÁSICA 13 SEGÚN UNE-EN 558, CON CUERPO EN FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-400 (GGG-40), CON DISCO EN ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON JUNTA DE CIERRE VULCANIZADA AL CUERPO EN EPDM, EJE DE ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON RECUBRIMIENTO EN PINTURA EPOXI ESPESOR MÍNIMO 200 MICRAS APLICADA ELECTROSTÁTICAMENTE, PROBADA HIDRÁULICAMENTE SEGÚN UNE EN 1074 Y EN 12266. CON CERTIFICADO DE PRODUCTO SEGÚN UNE-EN 1074-2 Y MARCADA SEGÚN UNE-EN 19. GARANTÍA DE FÁBRICA POR 5 AÑOS FRENTE A CUALQUIER DEFECTO DE FABRICACIÓN. INCLUIDO ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO DREHMO A 380V, 50 HZ, TRIFÁSICO TODO-NADA, CON FINALES DE CARRERA Y DE PAR, INDICADOR MECÁNICO DE POSICIÓN Y VOLANTE DE MANIOBRA DE EMERGENCIA, UNIDAD MATIC Y TRANSMISOR DE POSICIÓN 4-20MA. RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.** 14.449,29

JUSTIFICACION DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT51.611	1,0000	UD	VÁLVULA DE MARIPOSA CONCÉNTRICA SERIE 75/20 MARCA AVK O EQUIVALENTE. DE DN400. EN PN 16. VÁLVULA DE DOBLE-BRIDA SEGÚN UNE-EN 593. SERIE BÁSICA 13 SEGÚN UNE-EN 558. CON CUERPO EN FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-400 (GGG-40). CON DISCO EN ACERO INOXIDABLE DUPLEX. CON JUNTA DE CIERRE VULCANIZADA AL CUERPO EN EPDM. EJE DE ACERO INOXIDABLE DUPLEX. CON RECUBRIMIENTO EN PINTURA EPOXI ESPESOR MÍNIMO 200 MICRAS APLICADA ELECTROSTÁTICAMENTE, PROBADA HIDRÁULICAMENTE SEGÚN UNE EN 1074 Y EN 12266. CON CERTIFICADO DE PRODUCTO SEGÚN UNE-EN 1074-2 Y MARCADA SEGÚN UNE-EN 19. GARANTÍA DE FÁBRICA POR 5 AÑOS FRENTE A CUALQUIER DEFECTO DE FABRICACIÓN. INCLUIDO ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO DREHMO A 380V. 50 HZ, TRIFÁSICO TODO-NADA. CON FINALES DE CARRERA Y DE PAR. INDICADOR MECÁNICO DE POSICIÓN Y VOLANTE DE MANIOBRA DE EMERGENCIA. UNIDAD MATIC Y TRANSMISOR DE POSICIÓN 4-20MA. RESTO SEGUN PLIEGO. CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, A PIE DE OBRA	13.500,00	13.500,0000
MQ070	1,3000	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	40,9500
MO01	2,3000	H	PEON ORDINARIO	19,26	44,2980
MO04	2,3000	H	OFICIAL DE 2ª	20,07	46,1610
%CI			Costes Indirectos	6,00	817,8845
				Suma	14.449,2935
				Redondeo	-0,0035
				Total	**14.449,29**

05.02.611	**67**	**UD**	**VÁLVULA DE MARIPOSA CONCÉNTRICA SERIE 75/20 MARCA AVK O EQUIVALENTE, DE DN400, EN PN 25, VÁLVULA DE DOBLE-BRIDA SEGÚN UNE-EN 593, SERIE BÁSICA 13 SEGÚN UNE-EN 558, CON CUERPO EN FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-400 (GGG-40), CON DISCO EN ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON JUNTA DE CIERRE VULCANIZADA AL CUERPO EN EPDM, EJE DE ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON RECUBRIMIENTO EN PINTURA EPOXI ESPESOR MÍNIMO 200 MICRAS APLICADA ELECTROSTÁTICAMENTE, PROBADA HIDRÁULICAMENTE SEGÚN UNE EN 1074 Y EN 12266. CON CERTIFICADO DE PRODUCTO SEGÚN UNE-EN 1074-2 Y MARCADA SEGÚN UNE-EN 19. GARANTÍA DE FÁBRICA POR 5 AÑOS FRENTE A CUALQUIER DEFECTO DE FABRICACIÓN. INCLUIDO ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO DREHMO A 380V, 50 HZ, TRIFÁSICO TODO-NADA, CON FINALES DE CARRERA Y DE PAR, INDICADOR MECÁNICO DE POSICIÓN Y VOLANTE DE MANIOBRA DE EMERGENCIA, UNIDAD MATIC Y TRANSMISOR DE POSICIÓN 4-20MA. RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.**	16.007,49

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT52.611	1,0000	UD	VÁLVULA DE MARIPOSA CONCÉNTRICA SERIE 75/20 MARCA AVK O EQUIVALENTE, DE DN400, EN PN 25, VÁLVULA DE DOBLE-BRIDA SEGÚN UNE-EN 593, SERIE BÁSICA 13 SEGÚN UNE-EN 558, CON CUERPO EN FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-400 (GGG-40), CON DISCO EN ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON JUNTA DE CIERRE VULCANIZADA AL CUERPO EN EPDM, EJE DE ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON RECUBRIMIENTO EN PINTURA EPOXI ESPESOR MÍNIMO 200 MICRAS APLICADA ELECTROSTÁTICAMENTE, PROBADA HIDRÁULICAMENTE SEGÚN UNE EN 1074 Y EN 12266. CON CERTIFICADO DE PRODUCTO SEGÚN UNE-EN 1074-2 Y MARCADA SEGÚN UNE-EN 19. GARANTÍA DE FÁBRICA POR 5 AÑOS FRENTE A CUALQUIER DEFECTO DE FABRICACIÓN. INCLUIDO ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO DREHMO A 380V, 50 HZ, TRIFÁSICO TODO-NADA, CON FINALES DE CA-	14.970,00	14.970,0000

JUSTIFICACION DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
			RRERA Y DE PAR. INDICADOR MECÁNICO DE POSICIÓN Y VOLANTE DE MANIOBRA DE EMERGENCIA. UNIDAD MATIC Y TRANSMISOR DE POSICIÓN 4-20MA. RESTO SEGUN PLIEGO. CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, A PIE DE OBRA		
MQ070	1,3000	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	40,9500
MO01	2,3000	H	PEON ORDINARIO	19,26	44,2980
MO04	2,3000	H	OFICIAL DE 2ª	20,07	46,1610
%CI			Costes Indirectos	6,00	906,0845
				Suma	16.007,4935
				Redondeo	-0,0035
				Total	**16.007,49**

05.02.617 **68** **UD** **VÁLVULA DE MARIPOSA CONCÉNTRICA SERIE 75/20 MARCA AVK O EQUIVALENTE, DE DN900, EN PN 25, VÁLVULA DE DOBLE-BRIDA SEGÚN UNE-EN 593, SERIE BÁSICA 13 SEGÚN UNE-EN 558, CON CUERPO EN FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-400 (GGG-40), CON DISCO EN ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON JUNTA DE CIERRE VULCANIZADA AL CUERPO EN EPDM, EJE DE ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON RECUBRIMIENTO EN PINTURA EPOXI ESPESOR MÍNIMO 200 MICRAS APLICADA ELECTROSTÁTICAMENTE, PROBADA HIDRÁULICAMENTE SEGÚN UNE EN 1074 Y EN 12266. CON CERTIFICADO DE PRODUCTO SEGÚN UNE-EN 1074-2 Y MARCADA SEGÚN UNE-EN 19. GARANTÍA DE FÁBRICA POR 5 AÑOS FRENTE A CUALQUIER DEFECTO DE FABRICACIÓN. INCLUIDO ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO DREHMO A 380V, 50 HZ, TRIFÁSICO TODO-NADA, CON FINALES DE CARRERA Y DE PAR, INDICADOR MECÁNICO DE POSICIÓN Y VOLANTE DE MANIOBRA DE EMERGENCIA, UNIDAD MATIC Y TRANSMISOR DE POSICIÓN 4-20MA. RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.** 45.748,97

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT52.617	1,0000	UD	VÁLVULA DE MARIPOSA CONCÉNTRICA SERIE 75/20 MARCA AVK O EQUIVALENTE, DE DN900, EN PN 25, VÁLVULA DE DOBLE-BRIDA SEGÚN UNE-EN 593, SERIE BÁSICA 13 SEGÚN UNE-EN 558, CON CUERPO EN FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-400 (GGG-40), CON DISCO EN ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON JUNTA DE CIERRE VULCANIZADA AL CUERPO EN EPDM, EJE DE ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON RECUBRIMIENTO EN PINTURA EPOXI ESPESOR MÍNIMO 200 MICRAS APLICADA ELECTROSTÁTICAMENTE, PROBADA HIDRÁULICAMENTE SEGÚN UNE EN 1074 Y EN 12266. CON CERTIFICADO DE PRODUCTO SEGÚN UNE-EN 1074-2 Y MARCADA SEGÚN UNE-EN 19. GARANTÍA DE FÁBRICA POR 5 AÑOS FRENTE A CUALQUIER DEFECTO DE FABRICACIÓN. INCLUIDO ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO DREHMO A 380V, 50 HZ, TRIFÁSICO TODO-NADA, CON FINALES DE CARRERA Y DE PAR, INDICADOR MECÁNICO DE POSICIÓN Y VOLANTE DE MANIOBRA DE EMERGENCIA, UNIDAD MATIC Y TRANSMISOR DE POSICIÓN 4-20MA. RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, A PIE DE OBRA	43.028,00	43.028,0000
MQ070	1,3000	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	40,9500
MO01	2,3000	H	PEON ORDINARIO	19,26	44,2980
MO04	2,3000	H	OFICIAL DE 2ª	20,07	46,1610
%CI			Costes Indirectos	6,00	2.589,5645
				Suma	45.748,9735
				Redondeo	-0,0035
				Total	**45.748,97**

JUSTIFICACION DE PRECIOS

05.03.271 **69** **UD** **VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE DIAMETRO 300 MM PN16. DE PISTON TIPO 40 WR MARCA ROSS O EQUIVALENTE. CON PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN .CON CUERPO DE GLOBO Y EN FUNDICION GRIS ASTM A 126 clase B. PARTES INTERNAS EN BRONCE ASTM B62. ASIENTO DE POLIURETANO. RECUBRIMIENTO INTERNO Y EXTERNO EN EPOXY EN FRIO. CON VALVULA DE AGUJA Y GRIFO DE PURGA. BRIDADA PN-16. CON PISTON DE CIERRE PROGRESIVO. CON EMPAQUETADURAS DE CUERO, CON VARILLA INDICADOR DE POSICION. Y RESTO DE ELEMENTOS SEGUN PLIEGO. INCLUSO ELEMENTOS AUXILIARES DE FIJACIÓN. COLOCADA Y PROBADA.** 31.822,40

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT53.271	1,0000	UD	VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE DIAMETRO 300 MM PN16. DE PISTON TIPO 40 WR MARCA ROSS O EQUIVALENTE. CON PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN .CON CUERPO DE GLOBO Y EN FUNDICION GRIS ASTM A 126 clase B. PARTES INTERNAS EN BRONCE ASTM B62. ASIENTO DE POLIURETANO. RECUBRIMIENTO INTERNO Y EXTERNO EN EPOXY EN FRIO. CON VALVULA DE AGUJA Y GRIFO DE PURGA. BRIDADA PN-16. CON PISTON DE CIERRE PROGRESIVO. CON EMPAQUETADURAS DE CUERO. CON VARILLA INDICADOR DE POSICION. Y RESTO DE ELEMENTOS SEGUN PLIEGO. INCLUSO ELEMENTOS AUXILIARES DE FIJACIÓN. A PIE DE OBRA	29.950,00	29.950,0000
MQ070	1,0000	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	31,5000
MO01	1,0000	H	PEON ORDINARIO	19,26	19,2600
MO05	1,0000	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	20,3700
%CI			Costes Indirectos	6,00	1.801,2678
				Suma	31.822,3978
				Redondeo	0,0022
				Total	**31.822,40**

05.03.281 **70** **UD** **VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE DIAMETRO 300 MM PN25, DE PISTON TIPO 40 WR MARCA ROSS O EQUIVALENTE, CON PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN .CON CUERPO DE GLOBO Y EN FUNDICION GRIS ASTM A 126 clase B, PARTES INTERNAS EN BRONCE ASTM B62, ASIENTO DE POLIURETANO, RECUBRIMIENTO INTERNO Y EXTERNO EN EPOXY EN FRIO, CON VALVULA DE AGUJA Y GRIFO DE PURGA, BRIDADA PN-25, CON PISTON DE CIERRE PROGRESIVO, CON EMPAQUETADURAS DE CUERO, CON VARILLA INDICADOR DE POSICION, Y RESTO DE ELEMENTOS SEGUN PLIEGO, INCLUSO ELEMENTOS AUXILIARES DE FIJACIÓN, COLOCADA Y PROBADA.** 36.645,40

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT53.281	1,0000	UD	VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE DIAMETRO 300 MM PN25, DE PISTON TIPO 40 WR MARCA ROSS O EQUIVALENTE, CON PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN .CON CUERPO DE GLOBO Y EN FUNDICION GRIS ASTM A 126 clase B, PARTES INTERNAS EN BRONCE ASTM B62, ASIENTO DE POLIURETANO, RECUBRIMIENTO INTERNO Y EXTERNO EN EPOXY EN FRIO, CON VALVULA DE AGUJA Y GRIFO DE PURGA, BRIDADA PN-25, CON PISTON DE CIERRE PROGRESIVO, CON EMPAQUETADURAS DE CUERO, CON VARILLA INDICADOR DE POSICION, Y RESTO DE ELEMENTOS SEGUN PLIEGO, INCLUSO ELEMENTOS AUXILIARES DE FIJACIÓN, A PIE DE OBRA	34.500,00	34.500,0000
MQ070	1,0000	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	31,5000
MO01	1,0000	H	PEON ORDINARIO	19,26	19,2600
MO05	1,0000	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	20,3700
%CI			Costes Indirectos	6,00	2.074,2678
				Suma	36.645,3978
				Redondeo	0,0022
				Total	**36.645,40**

JUSTIFICACION DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
05.03.443	**71**	**UD**	**VALVULA REGULACION MULTIORIFICIO DN300 MM PN16. MARCA EINAR MODELO MULTINAR O EQUIVALENTE. MATERIALES ADECUADOS A LA ZONA DE CAVITACIÓN III. CON ACCIONAMIENTO ELECTRICO POR SERVOMOTOR DE REGULACIONMARCA ROTORK IOTF250F10 O EQUIVALENTE, RESTO DE ELEMENTOS SEGUN PLIEGO, INCLUYENDO SUMINISTRO DE VALVULA. SERVOMOTOR. CUADRO ELECTRICO. TARJETAS DE MEMORIA PARA AUTOMATISMO. INSTALACION Y CABLEADO DEL CUADRO Y PRUEBAS.**		33.920,59

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT53.443	1,0000	UD	VALVULA REGULACION MULTIORIFICIO DN300 MM PN16, MARCA EINAR MODELO MULTINAR O EQUIVALENTE, MATERIALES ADECUADOS A LA ZONA DE CAVITACIÓN III, CON ACCIONAMIENTO ELECTRICO POR SERVOMOTOR DE REGULACIONMARCA ROTORK IOTF250F10 O EQUIVALENTE, CUMPLIENDO LOS REQUISITOS DE SALUBRIDAD CONTENIDOS EN EL RD 140/2003 Y REGLAMENTO CE Nº 10/2011, RESTO DE ELEMENTOS SEGUN PLIEGO, INCLUYENDO SUMINISTRO DE VALVULA, SERVOMOTOR, CUADRO ELECTRICO, TARJETAS DE MEMORIA PARA AUTOMATISMO, A PIE DE OBRA.	31.789,00	31.789,0000
MQ070	3,0000	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	94,5000
MO01	3,0000	H	PEON ORDINARIO	19,26	57,7800
MO03	3,0000	H	AYUDANTE	19,76	59,2800
%CI			Costes Indirectos	6,00	1.920,0336
				Suma	33.920,5936
				Redondeo	-0,0036
				Total	**33.920,59**

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
05.04.122	**72**	**UD**	**VENTOSA DE DIAMETRO 2 PULGADAS, DE PASO TOTAL, TRIFUNCIONAL AUTOMATICA DE DOS CUERPOS PARA PRESION DE TRABAJO 25 ATM, MARCA ROSS MODELO MISTRAL O EQUIVALENTE, DE CUERPO Y TAPA DE FUNDICION DUCTIL GGG40, BOYAS DE ACERO INOXIDABLE AISI 304, TORNILLERIA DE ACERO 5.6, CON ASIENTO DE EPDM, BUNA N, O NBR+ACERO INOXIDABLE AISI 304, SALIDA PROTEGIDA CON TAPA, CON CAPACIDAD DE ADMISION DE 266.6 L/S A 0.35 BAR DIF, DE EXPULSION 210 L/S A 0.15 BAR, RESTO SEGUN PLIEGO, Y DIÁMETRO DEL ORIFICIO DE PURGADOR EL ADECUADO SEGUN CONDICIONES DE PRESION Y CAUDAL DE CIRCULACION. CON POSIBILIDAD DE TOMA DE PRESION PARA COMPROBACION DE CAUDALES, PINTURA ATOXICA, INCLUYENDO TORNILLERIA, PIEZAS DE MONTAJE, TOTALMENTE INSTALADA.**		734,22

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT54.122	1,0000	UD	VENTOSA DE DIAMETRO 2 PULGADAS, DE PASO TOTAL, TRIFUNCIONAL AUTOMATICA DE DOS CUERPOS PARA PRESION DE TRABAJO 25 ATM, MARCA ROSS MODELO MISTRAL O EQUIVALENTE, DE CUERPO Y TAPA DE FUNDICION DUCTIL GGG40, BOYAS DE ACERO INOXIDABLE AISI 304, TORNILLERIA DE ACERO 5.6, CON ASIENTO DE EPDM, BUNA N, O NBR+ACERO INOXIDABLE AISI 304, SALIDA PROTEGIDA CON TAPA, CON CAPACIDAD DE ADMISION DE 266.6 L/S A 0.35 BAR DIF, DE EXPULSION 210 L/S A 0.15 BAR, RESTO SEGUN PLIEGO, CUMPLIENDO LOS REQUISITOS DE SALUBRIDAD CONTENIDOS EN EL RD 140/2003 Y REGLAMENTO CE Nº 10/2011, Y DIÁMETRO DEL ORIFICIO DE PURGADOR EL ADECUADO SEGUN CONDICIONES DE PRESION Y CAUDAL DE CIRCULACION. CON POSIBILIDAD DE TOMA DE PRESION PARA COMPROBACION DE CAUDALES, PINTURA ATOXICA, INCLUYENDO TORNILLERIA, PIEZAS DE MONTAJE, A PIE DE OBRA	673,00	673,0000
MO01	0,5000	H	PEON ORDINARIO	19,26	9,6300
MO04	0,5000	H	OFICIAL DE 2ª	20,07	10,0350

JUSTIFICACION DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	41,5599
				Suma	734,2249
				Redondeo	-0,0049
				Total	**734,22**

05.05.154 **73** **UD** **CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 100 MM Y PN16 AT.. AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO** 226,35

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT55.154	1,0000	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 100 MM Y PN16 AT., AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., A PIE DE OBRA	186,00	186,0000
MQ070	0,2500	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	7,8750
MO01	0,5000	H	PEON ORDINARIO	19,26	9,6300
MO04	0,5000	H	OFICIAL DE 2ª	20,07	10,0350
%CI			Costes Indirectos	6,00	12,8124
				Suma	226,3524
				Redondeo	-0,0024
				Total	**226,35**

05.05.159 **74** **UD** **CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 300 MM Y PN16 AT., AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO** 659,89

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT55.159	1,0000	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 300 MM Y PN16 AT., AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., A PIE DE OBRA	595,00	595,0000
MQ070	0,2500	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	7,8750
MO01	0,5000	H	PEON ORDINARIO	19,26	9,6300
MO04	0,5000	H	OFICIAL DE 2ª	20,07	10,0350
%CI			Costes Indirectos	6,00	37,3524
				Suma	659,8924
				Redondeo	-0,0024
				Total	**659,89**

JUSTIFICACION DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
05.05.256	**75**	**UD**	**CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 150 MM Y PN25 AT.. AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN. REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES. TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO.**		741,51

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT55.256	1,0000	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 150 MM Y PN25 AT.. AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., A PIE DE OBRA	672,00	672,0000
MQ070	0,2500	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	7,8750
MO01	0,5000	H	PEON ORDINARIO	19,26	9,6300
MO04	0,5000	H	OFICIAL DE 2ª	20,07	10,0350
%CI			Costes Indirectos	6,00	41,9724
				Suma	741,5124
				Redondeo	-0,0024
				Total	**741,51**

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
05.05.259	**76**	**UD**	**CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 300 MM Y PN25 AT.. AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO**		995,91

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT55.259	1,0000	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 300 MM Y PN25 AT., AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., A PIE DE OBRA	912,00	912,0000
MQ070	0,2500	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	7,8750
MO01	0,5000	H	PEON ORDINARIO	19,26	9,6300
MO04	0,5000	H	OFICIAL DE 2ª	20,07	10,0350
%CI			Costes Indirectos	6,00	56,3724
				Suma	995,9124
				Redondeo	-0,0024
				Total	**995,91**

JUSTIFICACION DE PRECIOS

05.05.261 **77** **UD** **CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 400 MM Y PN25 AT.. AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN. REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES. TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M.. INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO** 1.380,22

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT55.261	1,0000	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 400 MM Y PN25 AT.. AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN. REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., A PIE DE OBRA	1.260,00	1.260,0000
MQ070	0,4000	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	12,6000
MO01	0,7500	H	PEON ORDINARIO	19,26	14,4450
MO04	0,7500	H	OFICIAL DE 2ª	20,07	15,0525
%CI			Costes Indirectos	6,00	78,1259
				Suma	1.380,2234
				Redondeo	-0,0034
				Total	**1.380,22**

05.05.267 **78** **UD** **CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 900 MM Y PN25 AT.. AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES. TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO.** 8.873,43

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT55.267	1,0000	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 900 MM Y PN25 AT., AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M, A PIE DE OBRA	8.261,00	8.261,0000
MQ070	1,0000	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	31,5000
MO01	2,0000	H	PEON ORDINARIO	19,26	38,5200
MO04	2,0000	H	OFICIAL DE 2ª	20,07	40,1400
%CI			Costes Indirectos	6,00	502,2696
				Suma	8.873,4296
				Redondeo	0,0004
				Total	**8.873,43**

05.05.874 **79** **UD** **FILTRO CAZAPIEDRAS EN CUERPO AMPLIADO DN400 PN 25, MARCA MISTRAL ROSS MODELO FILTRAM-H O EQUIVALENTE, CON TAPA PARA LIMPIEZA SUPERIOR, DE ACERO MECANOSOLDADO CON CESTA REFORZADA EN ACERO INOXIDABLE PERFORADO, CON SALIDA INFERIOR PARA LIMPIEZA DE ELEMENTOS PEQUEÑOS, CON JUNTAS DE MONTAJE, TORNILLERIA, GRIFOS Y MANOMETROS DE ENTRADA Y SALIDA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE EN INTERIOR DE ARQUETAS TOTALMENTE TERMINADA.** 5.274,84

JUSTIFICACION DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT55.874	1,0000	UD	FILTRO CAZAPIEDRAS EN CUERPO AMPLIADO DN400 PN 25, MARCA MISTRAL ROSS MODELO FILTRAM-H O EQUIVALENTE. CON TAPA PARA LIMPIEZA SUPERIOR. DE ACERO MECANOSOLDADO CON CESTA REFORZADA EN ACERO INOXIDABLE PERFORADO, CON SALIDA INFERIOR PARA LIMPIEZA DE ELEMENTOS PEQUEÑOS, CON JUNTAS DE MONTAJE, TORNILLERIA, GRIFOS Y MANOMETROS DE ENTRADA Y SALIDA. INCLUYENDO LOS MATERIALES. A PIE DE OBRA	4.870,00	4.870,0000
MQ070	2,0000	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	63,0000
MO01	1,1000	H	PEON ORDINARIO	19,26	21,1860
MO04	1,1000	H	OFICIAL DE 2ª	20,07	22,0770
%CI			Costes Indirectos	6,00	298,5758
				Suma	5.274,8388
				Redondeo	0,0012
				Total	**5.274,84**

05.06.905 **80** **UD** **VALVULA DE RETENCIÓN DE DESCARGA DN100 EN PEAD, MARCA ROSS MODELO STS O EQUIVALENTE, DE PRESION MAXIMA 6 MCA, TOTALMENTE ESTANCA, DE PERDIDA DE CARGA PROPIA NULA Y RESTO SEGUN PLIEGO, PARA INSTALACIÓN EN FINAL DE LÍNEA CON UNIÓN A MURO O BRIDA PARA COLOCACIÓN EN TUBERÍA, INCLUYENDO ANCLAJES, PORTES, JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERÍA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.** 417,71

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT56.905	1,0000	UD	VALVULA DE RETENCIÓN DE DESCARGA DN100 EN PEAD, MARCA ROSS MODELO STS O EQUIVALENTE, DE PRESION MAXIMA 6 MCA, TOTALMENTE ESTANCA, DE PERDIDA DE CARGA PROPIA NULA Y RESTO SEGUN PLIEGO, PARA INSTALACIÓN EN FINAL DE LÍNEA CON UNIÓN A MURO O BRIDA PARA COLOCACIÓN EN TUBERÍA, INCLUYENDO ANCLAJES, PORTES, JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERÍA, A PIE DE OBRA	350,00	350,0000
MQ070	0,4000	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	12,6000
MO01	0,8000	H	PEON ORDINARIO	19,26	15,4080
MO04	0,8000	H	OFICIAL DE 2ª	20,07	16,0560
%CI			Costes Indirectos	6,00	23,6438
				Suma	417,7078
				Redondeo	0,0022
				Total	**417,71**

05.06.907 **81** **UD** **VALVULA DE RETENCIÓN DE DESCARGA DN200 EN PEAD, MARCA ROSS MODELO STS O EQUIVALENTE, DE PRESION MAXIMA 6 MCA, TOTALMENTE ESTANCA, DE PERDIDA DE CARGA PROPIA NULA Y RESTO SEGUN PLIEGO, PARA INSTALACIÓN EN FINAL DE LÍNEA CON UNIÓN A MURO O BRIDA PARA COLOCACIÓN EN TUBERÍA, INCLUYENDO ANCLAJES, PORTES, JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERÍA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.** 735,71

JUSTIFICACION DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT56.907	1,0000	UD	VALVULA DE RETENCIÓN DE DESCARGA DN200 EN PEAD, MARCA ROSS MODELO STS O EQUIVALENTE. DE PRESION MAXIMA 6 MCA. TOTALMENTE ESTANCA, DE PERDIDA DE CARGA PROPIA NULA Y RESTO SEGUN PLIEGO. PARA INSTALACIÓN EN FINAL DE LÍNEA CON UNIÓN A MURO O BRIDA PARA COLOCACIÓN EN TUBERÍA. INCLUYENDO ANCLAJES, PORTES, JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERÍA. A PIE DE OBRA	650,00	650,0000
MQ070	0,4000	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	12,6000
MO01	0,8000	H	PEON ORDINARIO	19,26	15,4080
MO04	0,8000	H	OFICIAL DE 2ª	20,07	16,0560
%CI			Costes Indirectos	6,00	41,6438
				Suma	735,7078
				Redondeo	0,0022
				Total	**735,71**

05.07.039 **82** **UD** **CAUDALIMETRO ELECTROMAGNETICO DE DIAMETRO NOMINAL 300 MM PN16 PARA UNA PRECISION MEJOR DEL 0,25% DEL CAUDAL REAL PARA VELOCIDADES DE FUNCIONAMIENTO >=0.5 M/SG, EN ACERO CON RECUBRIMIENTO INTERIOR DE NEOPRENO, CON ELECTRODOS EN AISI 316 Ti Y ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA, PROTECCION IP68, CON CONVERTIDOR DE SEÑAL MARCA SIEMENS MODELO MAG 6000 O EQUIVALENTE, PARA MONTAJE COMPACTO O SEPARADO, CON SALIDA DE CORRIENTE 4/20mA, SALIDA DIGITAL DE PULSOS, SALIDA DE RELE, BIDIRECCIONAL, CON DISPLAY DE 3 LINEAS Y 20 CARACTERES Y TENSION DE ALIMENTACION 115/220-230 V ac, 50-60 Hz O 11-30 V dc/11-24 Vac, CON MANUAL DE INSTRUCCIONES Y RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO, CONEXIONADO Y PUESTO EN SERVICIO.** 4.357,86

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT57.039	1,0000	UD	CAUDALIMETRO ELECTROMAGNETICO DE DIAMETRO NOMINAL 300 MM PN16 PARA UNA PRECISION MEJOR DEL 0,25% DEL CAUDAL REAL PARA VELOCIDADES DE FUNCIONAMIENTO >=0.5 M/SG, EN ACERO CON RECUBRIMIENTO INTERIOR DE NEOPRENO, CON ELECTRODOS EN AISI 316 Ti Y ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA, PROTECCION IP68, CON CONVERTIDOR DE SEÑAL MARCA SIEMENS MODELO MAG 6000 O EQUIVALENTE, PARA MONTAJE COMPACTO O SEPARADO, CON SALIDA DE CORRIENTE 4/20mA, SALIDA DIGITAL DE PULSOS, SALIDA DE RELE, BIDIRECCIONAL, CON DISPLAY DE 3 LINEAS Y 20 CARACTERES Y TENSION DE ALIMENTACION 115/220-230 V ac, 50-60 Hz O 11-30 V dc/11-24 Vac, CON MANUAL DE INSTRUCCIONES Y RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, A PIE DE OBRA	4.095,00	4.095,0000
MQ070	0,2000	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	6,3000
MO02	0,2500	H	PEON ESPECIALIZADO	19,48	4,8700
MO04	0,2500	H	OFICIAL DE 2ª	20,07	5,0175
%CI			Costes Indirectos	6,00	246,6713
				Suma	4.357,8588
				Redondeo	0,0012
				Total	**4.357,86**

05.07.109 **83** **UD** **CONTADOR ELECTROMAGNETICO DE DIAMETRO NOMINAL 300 MM PN16 PARA UNA INCERTIDUMBRE MÁXIMA HASTA 0,2%, RANGO DE CAUDAL AJUSTABLE, PRECISIÓN DEL 0,4% DEL CAUDAL REAL, CALIBRADO PARA MEDICIÓN, CONTROL Y MONITORIZACIÓN DE REDES DE AGUA, EN ACERO CON RECUBRIMIENTO INTERIOR DE NEOPRENO, CON ELECTRODOS HASTELLOY C276/2.4819 Y ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA,** 5.832,32

JUSTIFICACION DE PRECIOS

PROTECCION IP68. CON CONVERTIDOR DE SEÑAL MARCA SIEMENS MODELO MAG 8000W O EQUIVALENTE, PARA MONTAJE COMPACTO O SEPARADO, ALIMENTACIÓN POR BATERÍA O POR RED. SEGÚN INDICACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE OBRA. EMBRIDADO SEGÚN EN 1092-1 CON MANUAL DE INSTRUCCIONES Y RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA. INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO, CONEXIONADO Y PUESTO EN SERVICIO.

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT57.109	1,0000	UD	CONTADOR ELECTROMAGNETICO DE DIAMETRO NOMINAL 300 MM PN16 PARA UNA INCERTIDUMBRE MÁXIMA HASTA 0.2%. RANGO DE CAUDAL AJUSTABLE, PRECISIÓN DEL 0,4% DEL CAUDAL REAL, CALIBRADO PARA MEDICIÓN, CONTROL Y MONITORIZACIÓN DE REDES DE AGUA, EN ACERO CON RECUBRIMIENTO INTERIOR DE NEOPRENO, CON ELECTRODOS HASTELLOY C276/2.4819 Y ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA, PROTECCION IP68, CON CONVERTIDOR DE SEÑAL MARCA SIEMENS MODELO MAG 8000W O EQUIVALENTE, PARA MONTAJE COMPACTO O SEPARADO, ALIMENTACIÓN POR BATERÍA O POR RED, SEGÚN INDICACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE OBRA, EMBRIDADO SEGÚN EN 1092-1, CON MANUAL DE INSTRUCCIONES Y RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, A PIE DE OBRA	5.486,00	5.486,0000
MQ070	0,2000	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	6,3000
MO02	0,2500	H	PEON ESPECIALIZADO	19,48	4,8700
MO04	0,2500	H	OFICIAL DE 2ª	20,07	5,0175
%CI			Costes Indirectos	6,00	330,1313
				Suma	5.832,3188
				Redondeo	0,0012
				Total	**5.832,32**

05.07.437 **84** **UD** **TRANSMISOR DE PRESION 0-25 BAR CON SALIDA 4-20 MA, ENDRESS HAUSER, INCLUSO VALVULA DE CORTE, TOTALMENTE INSTALADO.** 1.469,57

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT57.437	1,0000	UD	TRANSMISOR DE PRESION 0-25 BAR CON SALIDA 4-20 MA, ENDRESS HAUSER, INCLUSO VALVULA DE CORTE, A PIE DE OBRA	1.300,00	1.300,0000
MO05	1,0000	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	20,3700
%MA			MEDIOS AUXILIARES	5,00	66,0185
%CI			Costes Indirectos	6,00	83,1833
				Suma	1.469,5718
				Redondeo	-0,0018
				Total	**1.469,57**

05.07.506 **85** **UD** **TRANSMISOR NIVEL ULTRASONIDOS RANGO 0-8MTS SALIDA 4/20MA, INCLUSO HERRAJE DE FIJACIÓN, CONDUCTOR ELÉCTRICO APANTALLADO Y CANALIZACIÓN ELÉCTRICA, TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO.** 1.157,23

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT57.506	1,0000	UD	TRANSMISOR DE ULTRASONIDOS	945,00	945,0000
MT70.051	0,1000	UD	CANALIZACIÓN BT	540,00	54,0000
MO05	2,0000	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	40,7400
%MA			MEDIOS AUXILIARES	5,00	51,9870

JUSTIFICACION DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	65,5036
				Suma	1.157,2306
				Redondeo	-0,0006
				Total	**1.157,23**

06.01.001 **86** **UD** **INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DE CONTROL EN AROUETA TOMA BARRANCO DE LOS LOBOS INCLUYENDO:** 20.606,50

- ACOMETIDA ELECTRICA AEREA (30 ML APROX.) DESDE PUNTO DE SUMINISTRO DE BT, INCLUSO APOYOS Y LINEA.

- MONOLITO ALOJAMIENTO ARMARIO DE LECTURA CONTADOR SUMINISTRO Y CONEXIONADO CUADRO ENDESA CON TAPA EXT. METÁLICA.

- SUMINISTRO Y CONEXIONADO DE CGP CON FUSIBLES EN APOYO DE BT SUMINSTRO, TENDIDO Y CONEXIONADO BAJO TUB. FLEXIBLE DESDE ARMARIO CONTADOR HASTA CUADRO GENERAL DE FUERZA Y PROTECCIÓN.

- CUADRO ELECTRICO DE FUERZA Y PROTECCIÓN PVC.

- INSTALACIÓN ELECTRICA, ILUMINACIÓN GENERAL, EMERGENCIA, TOMA DE FUERZA CON TUB. PVC RIGIDA Y FLEXIBLE, CUATRO LUMINARIAS FLUORESCENTE ESTANCA DE 2X36 WATT, DOS LUMINARIAS EMERG. ESTANCA 120 LM. INTERRUPTOR Y DOS TOMAS DE FUERZA ESTANCO TIPO SCHUKO.

- CONEXIONADO EN CUADRO Y CAMPO DE LOS COMPONENTES EN LA TUB. DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL: VAL. MOTORIZADA DN900, TRANSMISOR DE PRESIÓN CON MATERIALES COMO BANDEJAS, SOPORTES, TUB. CABLES, ETC.

- CONEXIONADO EN CUADRO Y CAMPO DE LA TOTALIDAD DE LOS COMPONENTES DE LA TOMA DE LA CCRR SOL Y ARENA (VALV. MOTORIZADAS, VÁLVULA MULTIORIFICIO, CAUDALÍMETRO, CONTADOR, ETC)

- SUMINISTRO E INST. SISTEMA DE SEGURIDAD ANTIINTRUSIÓN CON: CENTRAL, TECLADO LCD, BATERIA, ISOLADOR BUS C/REGENERACIÓN DE DATOS, PULSADOR ANTI ATRACO, CONTACTOS MÁGNÉTICO, DETECTOS DOBLE TEC, BASE PARA SIRENA, SIRENA, Y MATERIALES DE INSTALACIÓN.

- ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA A TRANSMISOR DE NIVEL EN DEPÓSITO ROTURA DE CARGA, INCLUSO CANALIZACIONES Y CABLEADO.

- CABLE 2X1,5 MM2 APANTALLADO PARA SEÑAL DESDE PLC EN TOMA A SENSOR DE NIVEL EN DEPÓSITO DE ROTURA DE CARGA

- PROYECTO ELECTRICO PARA PRESENTAR A INDUSTRIA.

Sin descomposición

06.01.002 **87** **UD** **AUTOMATA DE CONTROL MODICON M340 COMPUESTO DE CPU M340 2000, FUENTE DE ALIMENTACIÓN M340 24 VDC, RACK DE 12 POSICIONES. PROCESADOR DE COMUNICACIONES NOE(2 UD), TARJETA 32 ENTRADAS DIGITALES (2 UDS), TARJETA 32 SALIDAS DIGITALES (1 UD), TARJETA 8 ENTRADAS ANALÓGICAS (2 UDS), TARJETA 4 SALIDAS ANALÓGICAS (1). TODAS LAS ENTRADAS Y SALIDAS DEL AUTÓMATA CUENTAN CON CABLE CON CONECTORES HASTA EQUIPOS TELEFAST. PANTALLA TÁCTIL 3,5 * HMIGTO1300, ROUTER DE COMUNICACIONES 3G UR5I V2, SWITCH DE COMUNICACIONES GESTIONABLE 2 FO Y 6 ETH, AUTÓMATA MONTADO EN ENVOLVENTE DE POLIESTER 1500X1250X420 MM, CON PROTECCIONES GENERALES MAGNETOTÉRMICA, DIFERENCIAL Y SOBRETENSIONES REARMABLES, FUENTES DE ALIMENTACIÓN REDUNDANTES 24V 20A CON PROTECCIONES REARMABLES, EQUIPO GESTOR DE REDUNDANCIA Y EQUIPO FUNCIÓN UPS CON MÓDULO DE BATERIAS 7AH 24 VDC DE RESPALDO, RESISTENCIA CALEFACTORA, FINALES DE CARRERAS DE PUESRTAS, VENTILACIÓN, LAMPARA LED, TOMA DE CORRIENTE SCHUKO, PROTECCIONES INDIVIDUALES RARMABLES PARA AUTÓMATA, ROUTER Y FUENTES DE ALIMENTACIÓN. UD DE ESQUEMAS ARMARIO DE TELECONTROL Y REFERENCIAS DE ENTRADAS SALIDAS A OTROS ELEMENTOS. TOTALMENTE INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO.** 29.071,00

Sin descomposición

06.01.003 **88** **UD** **INSTALACIÓN DEL CUADRO DE CONTROL EN ARQUETA, TORPEDO FIBRA OPTICA Y ACCESORIOS, INCLUSO CORTE DE FIBRA ACTUAL Y FUSIONADO EN TORPEDO Y EN PATCH PANEL EN CUADRO PARA LA EXTENSIÓN DE LA FIBRA HASTA CUADRO, SUMINISTRO DE PATCH PANEL, TORPEDO Y MATERIAL MENUDO. INCLUSO LOCALIZACIÓN DE LA FIBRA ÓPTICA EXISTENTE Y OBRA CIVIL.** 1.414,80

JUSTIFICACION DE PRECIOS

Sin descomposición

06.01.004	**89**	**UD**	**DESARROLLO DE PROGRAMACIÓN DE PLC INTEGRADO, TOTALMENTE TERMINADO Y COMPUESTO POR:** **- EN CONDUCCIÓN PRINCIPAL: VAL. DE MARIPOSA MOTORIZADA. TRANSDUCTOR DE PRESIÓN.** **- EN NUEVA TOMA SOL Y ARENA: VAL. MARIPOSA MOTORIZADA. CAUDALIMETRO, CONTADOR. VAL. DE MARIPOSA MOTORIZADA. TRANSDUCTOR DE PRESIÓN EN REDUCCIÓN. VALS. HIDRÁULICAS CON SOLENOIDES, TRANSDUCTOR DE PRESIÓN Y TRANSMISOR DE NIVEL DE ENTRADA A CÁMARA DE ROTURA Y DEMÁS ELEMENTOS INSTALADOS**	4.484,70

Sin descomposición

06.01.005	**90**	**UD**	**INTEGRACIÓN DE LOS NUEVOS ELEMENTOS EN LA APLICACIÓN SCADA EXISTENTE COMPUESTO POR DESARROLLO DE NUEVA PANTALLA DE SCADA DE ARQUETA Y PANTALLA PRINCIPAL DE CONDUCCIONES PARA CONTROL Y VISUALIZACIÓN DE NUEVOS ELEMENTOS E INCLUSIÓN DE ALARMAS. TOTALMENTE TERMINADO Y EN FUNCIONAMIENTO.**	2.691,00

Sin descomposición

06.01.006	**91**	**UD**	**PUESTA EN MARCHA DE PLC Y SCADA INCLUYENDO LA CONFIGURACIÓN DE LOS EQUIPOS DE COMUNICACIÓN, INCLUIDA LA MODIFICACIÓN DEL CICLO DE SCAN DE LOS ACTUALES AUTÓMATAS EXISTENTES SI FUESE NECESARIO PARA GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN.**	4.023,90

Sin descomposición

06.04.007	**92**	**UD**	**BOYA DE NIVEL ECO, INCLUSO P.P. FIJACIONES, CONDUCTOR ELÉCTRICO Y CANALIZACIÓN ELÉCTRICA**	290,00

Sin descomposición

06.04.024	**93**	**UD**	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE ALARMAS PARA ARQUETA INCLUYE KIT CENTRAL CON TECLADO, BATERÍA, SIRENA PIEZOELÉCTRICA GRADO 3, 2 CONTACTOS MAGNÉTICOS DE SUPERFICIE GRADO 2 Y DOS DETECTORES DOBLE TECNOLOGÍA ALCANCE 15 METROS GRADO 2.**	750,00

Sin descomposición

06.07.960	**94**	**UD**	**PUESTA EN MARCHA, ELABORACIÓN Y ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA AS BUILT, MANUALES, CRITERIOS DE FUNCIONAMIENTO, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS, ETC, INCLUSO FORMACIÓN DEL PERSONAL ENCARGADO DEL FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LA INSTALACIÓN.**	1.800,00

Sin descomposición

06.08.420	**95**	**UD**	**JUNTA DE EXPANSIÓN DE CAUCHO TIPO FLEXEL CG21 SERIE ESTÁNDAR EPDM ALIMENTARIO ALMA NO METÁLICA, O EQUIVALENTE, DE DN 400 MM Y PN 25 ATM CON BRIDAS INTEGRALES DE CAUCHO, RESTO DE ESPECIFICACIONES SEGÚN PLIEGO, INCLUYENDO TODO LO NECESARIO PARA SU FUNCIONAMIENTO COMO JUNTA DE AISLAMIENTO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA DE LA CONDUCCIÓN PRINCIPAL DE ACERO, COMPLETAMENTE COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO.**	1.910,42

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT68.420	1,0000	UD	JUNTA DE EXPANSIÓN DE CAUCHO TIPO FLEXEL CG21 SERIE ESTÁNDAR EPDM ALIMENTARIO ALMA NO METÁLICA, O EQUIVALENTE, DE DN 400 MM Y PN 25 ATM CON BRIDAS INTEGRALES DE CAUCHO, RESTO DE ESPECIFICACIONES SEGÚN PLIEGO, A PIE DE OBRA	1.622,00	1.622,0000
MO05	4,0000	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	81,4800
MO03	5,0000	H	AYUDANTE	19,76	98,8000
%CI			Costes Indirectos	6,00	108,1368
				Suma	1.910,4168
				Redondeo	0,0032
				Total	**1.910,42**

JUSTIFICACION DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
07.01.025	**96**	**ML**	**LOCALIZACION, DESMONTAJE PROGRAMADO Y REPOSICION DE CANALIZACION DE LA RED DE ABASTECIMIENTO/REGADÍO EN SERVICIO DE HASTA 200 MM DE DIAMETRO SEGUN NORMATIVA MUNICIPAL O DE LA CCRR, INCLUYENDO LABORES DE LOCALIZACION. PROGRAMACION DE LA ROTURA DEL SERVICIO. DEMOLICION DE LAS TUBERIAS ANTIGUAS Y AROUETAS CON RETIRADA DEL MATERIAL. ML DE TUBERIA DE REPOSICION DE FUNDICION DE DN200. MANGUITOS DE UNION. EJECUCION DE LA REPOSICION. RELLENO MANUAL CON ARENA Y COMPACTACION ALREDEDOR DE LA TUBERIA TERMINADA Y EN SERVICIO.**		83,39

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT41.007	1,0000	ML	TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL CENTRIFUGADA DE DIAMETRO NOMINAL DN200 CLASE 50 (ESPESOR MINIMO 3,9 mm) FABRICADA SEGÚN UNE-EN-545:2010. REVESTIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO APTO PARA AGUA POTABLE CUMPLIENDO LOS REQUISITOS DE SALUBRIDAD CONTENIDOS EN EL RD 140/2003 Y REGLAMENTO CE Nº 10/2011, Y EXTERIORMENTE CON CAPA DE ZINC METALICO DE 200 gr/m2 Y BARNIZ BITUMINOSO NEGRO 70 MICRAS, JUNTA ELASTICA CON ANILLO DE EPDM. RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO. A PIE DE OBRA.	35,44	35,4400
MT11.010	1,0000	M3	ARENA DE CANTERA PARA A PIE DE OBRA, CON TAMAÑO MÁXIMO DE ÁRIDO DE 5 MM, CARENTE DE TODA PLASTICIDAD, EXENTA DE MATERIA ORGÁNICA Y CON GRANULOMETRÍA AUTOESTABLE, PARA RELLENOS DE CARACTERISTICAS TECNICAS SEGUN PLIEGO	10,62	10,6200
MQ036	0,0500	H	RETROEXCAVADORA HIDRAULICA SOBRE RUEDAS 20 TN	38,70	1,9350
MQ070	0,0500	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	1,5750
MQ068	0,2000	H	COMPACTADOR MANUAL TIPO PISON 80/120 KG	22,50	4,5000
MO01	0,5000	H	PEON ORDINARIO	19,26	9,6300
MO03	0,5000	H	AYUDANTE	19,76	9,8800
MO05	0,2500	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	5,0925
%CI			Costes Indirectos	6,00	4,7204
				Suma	83,3929
				Redondeo	-0,0029
				Total	**83,39**

07.01.035	**97**	**ML**	**LOCALIZACION, DESMONTAJE PROGRAMADO Y REPOSICION DE CANALIZACION ELECTRICA EN SERVICIO DE MEDIA TENSION, BAJA TENSION Y ALUMBRADO PUBLICO SEGUN NORMATIVA DEL SERVICIO CORRESPONDIENTE INCLUYENDO LABORES DE LOCALIZACION, PROGRAMACION DE LA ROTURA DEL SERVICIO,DEMOLICION DEL SERVICIO Y ARQUETAS CON RETIRADA DEL MATERIAL, ML CABLES Y TUBERIAS DE PROTECCION, HORMIGON DE PROTECCION, EJECUCION DE LA REPOSICION, RELLENO MANUAL CON ARENA Y COMPACTACION ALREDEDOR DE LA TUBERIA TERMINADA Y EN SERVICIO Y CON LOS BOLETINES PERTINENTES.**		51,59

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT70.050	1,0000	ML	CANALIZACION ELECTRICA DE MEDIA O BAJA TENSION SEGUN NORMATIVA PARA REPOSICION DE ROTURAS INCLUSO TUBO DE PVC DE PROTECCION Y EMPALMES.	9,65	9,6500
MT21.010	0,2000	M3	HORMIGON EN MASA HM-20/P/30/I ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO, CON CEMENTO CEM I 42,5N SEGÚN EHE-08 Y RC-16, A PIE DE OBRA.	80,00	16,0000

JUSTIFICACION DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT11.010	0,5000	M3	ARENA DE CANTERA PARA A PIE DE OBRA. CON TAMAÑO MÁXIMO DE ÁRIDO DE 5 MM. CARENTE DE TODA PLASTICIDAD. EXENTA DE MATERIA ORGÁNICA Y CON GRANULOMETRÍA AUTOESTABLE. PARA RELLENOS DE CARACTERISTICAS TECNICAS SEGUN PLIEGO	10,62	5,3100
MQ036	0,0100	H	RETROEXCAVADORA HIDRAULICA SOBRE RUEDAS 20 TN	38,70	0,3870
MQ070	0,0100	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	0,3150
MQ068	0,1000	H	COMPACTADOR MANUAL TIPO PISON 80/120 KG	22,50	2,2500
MO01	0,3000	H	PEON ORDINARIO	19,26	5,7780
MO03	0,3000	H	AYUDANTE	19,76	5,9280
MO05	0,1500	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	3,0555
%CI			Costes Indirectos	6,00	2,9204
				Suma	51,5939
				Redondeo	-0,0039
				Total	**51,59**

07.01.065 **98** **UD** **DESMONTAJE Y TRASLADO DE SEÑAL DE TRAFICO, INCLUYENDO EXCAVACION, CIMENTACION E INSTALACION TOTALMENTE TERMINADA** 39,17

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT21.010	0,3000	M3	HORMIGON EN MASA HM-20/P/30/I ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO, CON CEMENTO CEM I 42,5N SEGÚN EHE-08 Y RC-16, A PIE DE OBRA.	80,00	24,0000
MQ036	0,1000	H	RETROEXCAVADORA HIDRAULICA SOBRE RUEDAS 20 TN	38,70	3,8700
MQ070	0,1000	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	3,1500
MO02	0,2000	H	PEON ESPECIALIZADO	19,48	3,8960
MO05	0,1000	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	2,0370
%CI			Costes Indirectos	6,00	2,2172
				Suma	39,1702
				Redondeo	-0,0002
				Total	**39,17**

07.01.086 **99** **UD** **LOCALIZACION Y CRUCE SIN REPOSICION SOBRE ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTES (CANALES, PARADAS DE CANALES, TUBERIAS DE SANEAMIENTO, ABASTECIMIENTO, TELEFONOS, ETC..) CONSISITENTE EN LABORES DE LOCALIZACION, EXCAVACION MANUAL A SU ALREDEDOR, EXCAVACION MANUAL EN GALERIA,TRANSPORTE DEL TERRENO A CABALLERO O VERTEDERO, APUNTALAMIENTO DEL SERVICIO SI FUERA NECESARIO, RELLENO MANUAL Y COMPACTADO.** 110,45

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT11.010	2,0000	M3	ARENA DE CANTERA PARA A PIE DE OBRA, CON TAMAÑO MÁXIMO DE ÁRIDO DE 5 MM, CARENTE DE TODA PLASTICIDAD, EXENTA DE MATERIA ORGÁNICA Y CON GRANULOMETRÍA AUTOESTABLE, PARA RELLENOS DE CARACTERISTICAS TECNICAS SEGUN PLIEGO	10,62	21,2400
MQ036	0,5000	H	RETROEXCAVADORA HIDRAULICA SOBRE RUEDAS 20 TN	38,70	19,3500
MQ070	0,1000	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	3,1500
MQ068	0,5000	H	COMPACTADOR MANUAL TIPO PISON 80/120 KG	22,50	11,2500
MO01	1,0000	H	PEON ORDINARIO	19,26	19,2600
MO03	1,0000	H	AYUDANTE	19,76	19,7600
MO05	0,5000	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	10,1850

JUSTIFICACION DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	6,2517
				Suma	110,4467
				Redondeo	0,0033
				Total	**110,45**

07.01.115 **100** **M2** **ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO DE AGLOMERADO EN CALIENTE INCLUYENDO CORTE DEL AGLOMERADO EXISTENTE CON SIERRA DE DISCO ANTES DE LA EXCAVACIÓN DE LA ZANJA O DE LA ARQUETA Y EN EL MOMENTO DE AGLOMERAR. CAJEADO DE 50 CM. DE PROFUNDIDAD, CARGA DEL MATERIAL SOBRE CAMIÓN , NIVELACIÓN DE LA SUPERFICIE RESULTANTE Y COMPACTACIÓN. SUMINISTRO. EXTENDIDO. NIVELACIÓN Y COMPACTADO AL 100% DEL P.M., DE CAPA DE 35 CM. DE ESPESOR DE ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32 PARA TRÁFICO T32. RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON 1 KG/M2 DE EMULSIÓN ASFÁLTICA C50BF4 IMP. CAPA INTERMEDIA DE 10 CM. DE ESPESOR CON MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE AC22 BIN S B 60/70. RIEGO DE ADHERENCIA CON 0.5 KG/M2 DE EMULSIÓN ASFÁLTICA C60B3 ADH Y CAPA DE RODADURA DE 5 CM. DE ESPESOR CON MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE AC 16 SURF S B 60/70, SEGÚN NORMATIVA PG-3.** 36,37

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MT15.015	0,3500	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32 DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, A PIE DE OBRA.	12,00	4,2000
MT15.020	0,0010	TN	EMULSIÓN BITUMINOSA C50BF4 IMP	400,00	0,4000
MT15.025	0,0006	TN	EMULSIÓN BITUMINOSA C60B3 ADH	385,00	0,2310
MT15.030	0,1225	TN	AGLOMERADO EN CALIENTE AC 16 SURF B 60/70 S FABRICADO EN CENTRAL DE AGLOMERADO SEGUN PG3 A PIE DE OBRA.	80,00	9,8000
MT15.031	0,2450	TN	AGLOMERADO EN CALIENTE AC22 BIN S B 60/70 FABRICADO EN CENTRAL DE AGLOMERADO SEGUN PG3 A PIE DE OBRA.	20,00	4,9000
MQ030	0,0500	H	RETROEXCAVADORA HIDRAULICA SOBRE ORUGAS 20TN	38,70	1,9350
MQ070	0,0400	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	1,2600
MQ050	0,0400	H	MOTONIVELADORA	45,00	1,8000
MQ060	0,0400	H	COMPACTADOR VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 3-5 TN	36,00	1,4400
MQ079	0,0400	H	CAMION REGADOR DE LIGANTES DE 5000 LITROS	24,11	0,9644
MQ080	0,0500	H	EXTENDEDORA AGLOMERADO ASFALTICO EN CALIENTE SOBRE CADENAS	39,18	1,9590
MQ096	0,0500	H	SIERRA DE DISCO PARA CORTE DE AGLOMERADO	9,98	0,4990
MO01	0,1000	H	PEON ORDINARIO	19,26	1,9260
MO03	0,1000	H	AYUDANTE	19,76	1,9760
MO05	0,0500	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	1,0185
%CI			Costes Indirectos	6,00	2,0585
				Suma	36,3674
				Redondeo	0,0026
				Total	**36,37**

07.01.120 **101** **M2** **ROTURA DE PAVIMENTO DE AGLOMERADO EN CALIENTE U HORMIGÓN, INCLUYENDO CORTE DEL AGLOMERADO/HORMIGÓN EXISTENTE CON SIERRA DE DISCO ANTES DE LA EXCAVACION DE LA ZANJA, CAJEADO DE 35 CM DE PROFUNDIDAD, CARGA DEL MATERIAL SOBRE CAMION Y TRANSPORTE A VERTEDERO INCLUIDO CANON DE VERTIDO.** 3,49

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MQ036	0,0300	H	RETROEXCAVADORA HIDRAULICA SOBRE RUEDAS 20 TN	38,70	1,1610
MQ070	0,0300	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	31,50	0,9450
MQ096	0,0300	H	SIERRA DE DISCO PARA CORTE DE AGLOMERADO	9,98	0,2994
MO01	0,0300	H	PEON ORDINARIO	19,26	0,5778
MO05	0,0150	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	0,3056

JUSTIFICACION DE PRECIOS

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
%CI			Costes Indirectos	6,00	0,1973
				Suma	3,4861
				Redondeo	0,0039
				Total	**3,49**

07.01.500 **102** **UD** **CORTE PROGRAMADO DEL SERVICIO PARA CONEXIÓN CON RED DE AGUA EXISTENTE, CONSISTENTE EN LAS GESTIONES CON LA EMPRESA CONCESIONARIA DE AGUAS, LOCALIZACIÓN DE TUBERÍA, LABORES DE CORTE DEL SUMINISTRO Y AGOTAMIENTO DEL AGUA.** 898,03

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
MQ036	4,0000	H	RETROEXCAVADORA HIDRAULICA SOBRE RUEDAS 20 TN	38,70	154,8000
MQ129	15,0000	H	BOMBA AUTOASPIRANTE DIESEL PARA AGUAS SUCIAS DE 17 KW DE POTENCIA	6,03	90,4500
MO03	15,0000	H	AYUDANTE	19,76	296,4000
MO05	15,0000	H	OFICIAL DE 1ª	20,37	305,5500
%CI			Costes Indirectos	6,00	50,8320
				Suma	898,0320
				Redondeo	-0,0020
				Total	**898,03**

09.01.010 **103** **UD** **ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL TERRENO EN SUELO MEDIO (ARCILLAS, MARGAS) PARA ESTUDIO DE CIMENTACIÓN DE NUEVA ARQUETA DE TOMA CON, UN SONDEO HASTA 10 M TOMANDO 1 MUESTRA INALTERADA Y 1 MUESTRA ALTERADA (SPT), UNA PENETRACIÓN DINÁMICA MEDIANTE PENETRÓMETRO DINÁMICO (DPSH) HASTA 10 M Y REALIZACIÓN DE LOS SIGUIENTES ENSAYOS DE LABORATORIO: 2 DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO; 2 DE LÍMITES DE ATTERBERG; 2 DE HUMEDAD NATURAL; DENSIDAD APARENTE; RESISTENCIA A COMPRESIÓN; PROCTOR NORMAL; C.B.R. 2 DE CONTENIDO EN SULFATOS.** 3.000,00

Sin descomposición

09.02.001 **104** **UD** **PARTIDA ALZADA DE ABONO INTEGRO DE PROYECTO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS.** 8.898,33

Sin descomposición

09.02.003 **105** **UD** **PARTIDA ALZADA DE ABONO INTEGRO PARA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL Y MEDIDAS CORRECTORAS POR UN TÉCNICO MEDIOAMBIENTAL DURANTE EL TIEMPO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS** 3.600,00

Sin descomposición

09.03.001 **106** **UD** **PARTIDA ALZADA DE ABONO INTEGRO PARA LA APLICACION DEL PLAN DE GESTION DE RESIDUOS SEGUN R.D. 105/2008 DE 1 DE FEBRERO.** 1.620,00

Sin descomposición

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERIA)

ANEJO Nº 9

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERIA)

ANEJO Nº 9

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Pág.

ANEJO

1. INTRODUCCIÓN 5

2. RESUMEN DE LAS OBRAS 5

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS 6

3.1. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS 6

3.2. IDENTIFICACIÓN E INVENTARIO DE RESIDUOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002 6

4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO 8

4.1. ESTIMACIÓN DE RCDS POR ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO 9

5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA 11

6. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN “IN SITU” PREVISTAS 12

7. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN DE LOS RESIDUOS 13

7.1. RCDS DE NIVEL I 13

7.1.1. Aprovechamiento de residuos 13

7.2. RCDS DE NIVEL II 13

8. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES INCLUIDAS EN EL PROYECTO 15

8.1. CON CARÁCTER GENERAL 15

8.1.1. Gestión de residuos de construcción y demolición 15

8.2. CON CARÁCTER PARTICULAR 16

8.2.1. Medidas adoptadas en la gestión de residuos de construcción y demolición 16

9. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS 17

10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA GESTIÓN DE LOS RCD 18

APÉNDICES

APÉNDICE Nº 1: PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objeto realizar un estudio detallado donde se regulan la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición producidos en el **"**PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA**"**, siguiendo el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los residuos destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de la construcción.

2. RESUMEN DE LAS OBRAS

El objetivo de la actuación es la implantación de una nueva toma en la conducción troncal de distribución de la desaladora del campo de Dalias en el PK 8+870, para la CCRR Sol Y Arena.

En resumen las obras objeto de este proyecto son:

Nueva Caseta de control y regulación "Toma Barranco Los Lobos", emplazada en el PK 8+870, y de dimensiones exteriores 14,8x4,8 metros, en dos niveles, el inferior para la valvulería y el superior para los cuadros eléctricos y automatismos. En la línea de la tubería existente de DN900 se dispondrá de una válvula de corte motorizada DN900 y una derivación en T para la nueva toma aguas arriba de la válvula, así como un bypass DN150 y ventosas de 2". La unión a la tubería de acero actual se realizará mediante la colocación de bridas en la misma. En la nueva línea de toma se dispondrán los siguientes equipos:

- Válvula de mariposa motorizada DN400 PN25 con su correspondiente carrete de desmontaje.
- Junta de Protección catódica DN400 PN25.
- Filtro Cazapiedras de Bajas pérdidas DN400 PN25.
- Reducción a DN300.
- 2 válvulas hidráulicas reductoras de presión DN300 PN25 y PN16 con carrete de desmontaje intermedio.
- Válvula de regulación multiorificio DN300 PN16 con su correspondiente carrete de desmontaje.
- Caudalimetro electromagnético DN300 PN16 con su correspondiente carrete de desmontaje.
- Contador Woltman DN300 PN16 con su correspondiente carrete de desmontaje.
- Ampliación a DN400 y Válvula de mariposa motorizada DN400 PN16.

Para emplazar la caseta se adecuará la parcela disponible y se protegerá de las posibles avenidas de agua de la rambla de Los Lobos.

Obras de electricidad y automatismo, consistentes en una acometida en baja tensión y la electrificación de la caseta. Se implantarán unos sistemas de automatismo y telecontrol que se integrarán en el sistema de control de la desaladora y de la CCRR Sol y Arena.

Obras de reposiciones de servicios y adecuación ambiental, consistentes en la reposición de los servicios e instalaciones que se verán afectadas por las obras, así como la adecuación de la superficie afectada y una serie de medidas ambientales para minimizar la afección por las obras.

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero se determina la siguiente clasificación de los residuos.

3.1. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

Se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

- RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

3.2. IDENTIFICACIÓN E INVENTARIO DE RESIDUOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002

A continuación se identifican cada tipo de residuo de construcción y demolición (RCD) que se prevé en la ejecución de las obras, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/ 2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, o sus modificaciones posteriores, en función de las Categorías de Niveles I, II.

A.1.: RCDs Nivel I		
	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN	
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
A.2.: RCDs Nivel II		
	RCD: Naturaleza no pétrea	
	1. Asfalto	
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
x	17 02 01	Madera
	3. Metales	
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
x	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
x	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
x	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
	RCD: Naturaleza pétrea	
	1. Arena Grava y otros áridos	
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
x	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
x	17 01 02	Ladrillos
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
	4. Piedra	
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
	RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
x	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
x	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
x	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
x	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,…)
x	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)
x	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
x	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO

Los residuos RCDs de Nivel I se deducen de las mediciones realizadas en el proyecto.

Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m³.

Los m² construidos se obtienen de los planos de la obra, resultando un total de 71 m².

Para el balance de tierras se obtiene:

- excavación en zanja: 94,90 m^3
- excavación en cimientos: 829,94 m^3
- total: 924,84 m^3
- relleno seleccionado zanjas: 0,96 m^3
- relleno ordinario zanjas: 6,99 m^3
- relleno trasdós: 241,64 m^3
- total: 683,20 m^3

Por lo que el sobrante bruto sin esponjamiento es de 683,20 m^3 aproximadamente.

Dada la particularidad del proyecto, se generarán residuos procedentes de material para acopio y transporte de tuberías, embalaje de válvulas y piezas especiales, etc. Dado que el residuo generado es de pequeño volumen y peso respecto a su importe de ejecución, no se ha valorado en este apartado pero si quedan cubiertos sus costes debido a valores mínimos impuestos que son:

- 4€/m³ para tierras y materiales pétreos (Nivel I).
- Presupuesto mínimo para RCDs Nivel II el 0,2% del PEM.
- Presupuesto de movimiento de tierras 1,5-2,5% del PEM.

Estimación de residuos en OBRA NUEVA		
Superficie Construida total	71,00	m²
Volumen de resíduos (S x 0,10)	7,10	m³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	1,10	Tn/m³
Toneladas de residuos	7,81	Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	683,20	m³
Presupuesto estimado de la obra	540.000,00	€

Con lo estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados de la composición en peso de los RCDs, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo.

A.1.: RCDs Nivel I				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde las mediciones de proyecto		1366,40	2,00	683,20

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso (según CC.AA Madrid)	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	0,050	0,39	1,30	0,30
2. Madera	0,040	0,31	0,60	0,52
3. Metales	0,025	0,20	1,50	0,13
4. Papel	0,003	0,02	0,90	0,03
5. Plástico	0,015	0,12	0,90	0,13
6. Vidrio	0,005	0,04	1,50	0,03
7. Yeso	0,002	0,02	1,20	0,01
TOTAL estimación	0,140	**1,09**		**1,15**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	0,31	1,50	0,21
2. Hormigón	0,120	0,94	1,50	0,62
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	4,22	1,50	2,81
4. Piedra	0,050	0,39	1,50	0,26
TOTAL estimación	0,750	**5,86**		**3,91**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	0,55	0,90	0,61
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	0,31	0,50	0,62
TOTAL estimación	0,110	**0,86**		**1,23**

4.1. ESTIMACIÓN DE RCDS POR ORDEN MAM/304/2002 DE 8 DE FEBRERO

En la tabla siguiente se clasifican los residuos generados por el desarrollo de las obras con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero. Se realiza una estimación de la cantidad, expresada en Tn, en función de la cantidad producida en obra de las diferentes topologías de RCD.

A.1.: RCDs Nivel I			
	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		**Cantidad**
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	1366,40
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	0,00
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	0,00
A.2.: RCDs Nivel II			
	RCD: Naturaleza no pétrea		**Cantidad**
	1. Asfalto		
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	0,39
	2. Madera		
x	17 02 01	Madera	0,31
	3. Metales		
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	0,00
	17 04 02	Aluminio	0,00
	17 04 03	Plomo	0,00
	17 04 04	Zinc	0,00
x	17 04 05	Hierro y Acero	0,20
	17 04 06	Estaño	0,00
	17 04 06	Metales mezclados	0,00
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	0,00
	4. Papel		
x	20 01 01	Papel	0,02
	5. Plástico		
x	17 02 03	Plástico	0,12
	6. Vidrio		
x	17 02 02	Vidrio	0,04
	7. Yeso		
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	0,02
	RCD: Naturaleza pétrea		**Cantidad**
	1. Arena Grava y otros áridos		
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	0,00
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	0,31
	2. Hormigón		
x	17 01 01	Hormigón	0,94
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos		
x	17 01 02	Ladrillos	1,48
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	2,74
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	0,00
	4. Piedra		
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	0,39
	RCD: Potencialmente peligrosos y otros		**Cantidad**
	1. Basuras		
	20 02 01	Residuos biodegradables	0,00
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	0,55
	2. Potencialmente peligrosos y otros		
	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	0,00
x	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	0,00
x	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	0,01
x	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	0,00
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	0,00
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	0,00
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	0,00
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	0,00
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	0,00
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	0,00
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio	0,00
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	0,00
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	0,00
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	0,00
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	0,00
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	0,00
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	0,00
x	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)	0,00
x	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	0,01
x	16 01 07	Filtros de aceite	0,00
	20 01 21	Tubos fluorescentes	0,00
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	0,00
x	16 06 03	Pilas botón	0,00
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado	0,17
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	0,06
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	0,00
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	0,02
x	15 01 11	Aerosoles vacios	0,02
	16 06 01	Baterías de plomo	0,00
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	0,00
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	0,00

5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

La mayor parte de los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé una medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso. No obstante, a continuación se detallan algunas de las medidas propuestas para la prevención de residuos durante la obra:

Para la prevención de generación de RCDs de naturaleza no pétrea, se atenderán a las características cualitativas y cuantitativas, así como las funcionales de los mismos. Los encofrados de madera se replantearán en obra, con el fin de utilizar el menor número de piezas y de economizar en la medida que sea posible su consumo.

Respecto al hierro y el acero, el ferrallista deberá aportar todas las secciones y dimensiones fijas del taller, intentando que no se produzcan trabajos dentro de la obra. Para los materiales derivados de los envasados como el papel o plástico, se solicitará de los suministradores el aporte en obra con el menor número de embalaje, renunciando al superfluo o decorativo.

En cuanto a los RCD de naturaleza pétrea, se evitará la generación de los mismos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devolviendo en lo posible al suministrador las partes del material que no se fuesen a colocar.

Los residuos de grava y arena, se intentará en la medida de lo posible reducirlos. Si es posible, los sobrantes inertes se reutilizarán en otras partes de la obra.

En el aporte de hormigón, se utilizará hormigón fabricado en central. Los pedidos a la central se realizarán siempre por “defecto”, no con “exceso”.

Los ladrillos y materiales cerámicos se aportarán a la obra en las condiciones previstas en su envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en proyecto y siguiendo antes de su colocación una planificación a fin de evitar al máximo los recortes y elementos sobrantes.

En definitiva, se deberá optimizar la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra, ya que un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.

Se preverá el acopio de materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.

Para la clasificación de los residuos, se dispondrá de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos, para evitar mezclas que incremente los costes económicos y ambientales que impidan, la separación posterior. Además, los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados, siguiendo las directrices marcadas por la legislación vigente.

Se procederá a la separación en origen, en la medida de lo posible, de los residuos peligrosos contenidos en los residuos de construcción.

Se ajustarán al mínimo las zonas a desbrozar y se evitará la tala y corte de vegetación de manera que únicamente se elimine la imprescindible para el correcto desarrollo de los trabajos en las adecuadas condiciones de seguridad.

6. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Las medidas empleadas para cada caso serán:

- Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
- Derribo separativo y segregación en obra mediante contenedores específicos para cada tipo de residuo (pétreos, madera, vidrio, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos).
- Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta. Solo en caso de no superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008.
- Para la clasificación de los residuos, se dispondrá de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. La separación selectiva se deberá llevar a cabo en el momento en que se originan los residuos, para evitar mezclas que incremente los costes económicos y ambientales que impidan, la separación posterior.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deberán estar debidamente etiquetados, siguiendo las directrices marcadas por la legislación vigente.

Los contenedores se colocarán en zonas de fácil acceso de manera que no supongan un obstáculo para el tránsito dentro de la zona de trabajo.

Los contenedores estarán pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contarán con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos en contenedores se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas para gestionar cada tipo de residuo.

En el caso de que no se disponga de espacio físico suficiente en la obra para efectuar correctamente dicha separación en origen, se podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos autorizado en una instalación de tratamiento de RCD externa a la obra.

7. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN DE LOS RESIDUOS

7.1. RCDS DE NIVEL I

7.1.1. Aprovechamiento de residuos

Reutilización de tierras procedente de la excavación

7.2. RCDS DE NIVEL II

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizados para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

- RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición
- RSU: Residuos Sólidos Urbanos
- RNP: Residuos NO peligrosos
- RP: Residuos peligrosos

A.1.: RCDs Nivel I

			Tratamiento	Destino
	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN			
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero

A.2.: RCDs Nivel II

			Tratamiento	Destino
	RCD: Naturaleza no pétrea			
	1. Asfalto			
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
	2. Madera			
x	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	3. Metales			
	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	17 04 02	Aluminio	Reciclado	
	17 04 03	Plomo		
	17 04 04	Zinc		
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	
	17 04 06	Estaño		
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado	
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado	
	4. Papel			
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	5. Plástico			
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	6. Vidrio			
x	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	7. Yeso			
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs

			Tratamiento	Destino
	RCD: Naturaleza pétrea			
	1. Arena Grava y otros áridos			
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
	2. Hormigón			
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos			
x	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD
	4. Piedra			
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	

			Tratamiento	Destino
	RCD: Potencialmente peligrosos y otros			
	1. Basuras			
	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU
	2. Potencialmente peligrosos y otros			
	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs
x	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco	
x	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento	
x	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento	
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco	
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad	
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad	
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad	
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco	
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio	Depósito Seguridad	
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad	
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad	
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento	
x	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento	
x	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento	
x	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento	
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento	
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento	
x	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento	
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado	Depósito / Tratamiento	
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento	
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento	
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento	
x	15 01 11	Aerosoles vacios	Depósito / Tratamiento	
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento	
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento	
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero

8. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES INCLUIDAS EN EL PROYECTO

8.1. CON CARÁCTER GENERAL

8.1.1. Gestión de residuos de construcción y demolición

Se realiza la Gestión de residuos según el RD 105/2008, con arreglo a la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores; por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de residuos.

- *Certificación de los medios empleados y medidas adoptadas para la gestión de residuos*

La persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptada por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

El contratista estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos.

- *Orden y Limpieza de las obras*

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

8.2. CON CARÁCTER PARTICULAR

8.2.1. Medidas adoptadas en la gestión de residuos de construcción y demolición

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles…). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan. El depósito temporal de los escombros, se realizará en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionados que establezcan las ordenanzas municipales.

En el caso en el que los residuos se depositen en acopios, también deberán estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del

titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligrosos o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

9. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

Los Planos se recogen en el Apéndice 1. En ellos se indican las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra. Los planos posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las

características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA GESTIÓN DE LOS RCD

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la estimación del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

En el presente presupuesto no se contempla la valoración de los siguientes residuos, pues ya está incluida en el presupuesto del Proyecto como parte integrante de las diferentes partidas:

- Los RCDs de Nivel I procedentes de la excavación sobrante, están ya presupuestados en cada una de las partidas correspondientes, incluyendo carga y transporte del material a vertedero autorizado y canon de vertido.
- Los RCDs de Nivel II procedentes de la demolición y desmontaje de las instalaciones existentes, también se encuentran ya presupuestados en cada capítulo correspondiente del presupuesto, incluyendo carga y transporte a vertedero autorizado o lugar de reciclaje y canon de vertido.

En el Presupuesto del Proyecto se incluye un capítulo que corresponde con la estimación del coste previsto de la gestión de los RCDs de nivel II que se pueden generar en la construcción de las nuevas infraestructuras así como las instalaciones necesarias para la correcta gestión de residuos (tales como contenedores y adecuación de zonas de acopio de maquinaria y materiales).

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)			
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)
A1 RCDs Nivel I			
Tierras y pétreos de la excavación	683,20	4,00	2.732,80
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €			
A2 RCDs Nivel II			
RCDs Naturaleza Pétrea	3,91	10,00	39,10
RCDs Naturaleza no Pétrea	1,15	10,00	11,50
RCDs Potencialmente peligrosos	1,24	10,00	12,40
Límite mínimo del 0,2% del presuesto de la obra			
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN			
B1.- Presupuesto RCD Nivel I ya incluido en partidas del presupuesto			-2.732,80
B2.- Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			1.017,00
B3.- Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc…			540,00
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			**1.620,0**

Se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido a la Orden 2690/2006 de la CAM. El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II según la topología del residuo.

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

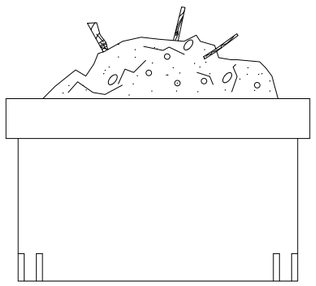
(T.M. DE EL EJIDO, ALMERIA)

ANEJO Nº 9

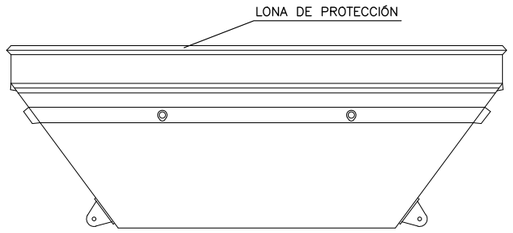
ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

APÉNDICE Nº 1: PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS

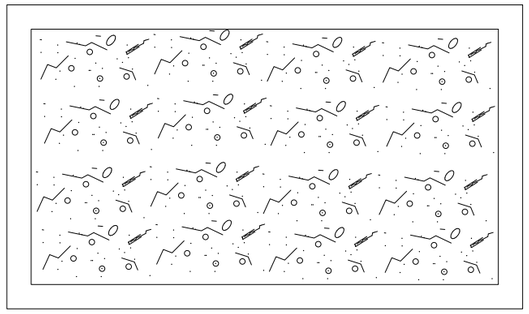
CONTENEDOR PARA RESIDUOS DE NATURALEZA PÉTREA Y METALES



ALZADOS

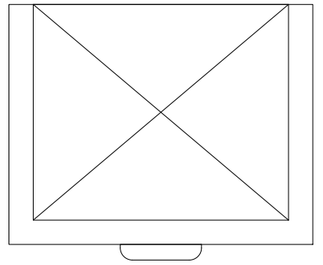


PLANTA

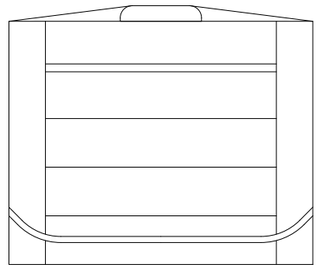


CONTENEDOR PARA CARTÓN Y PAPEL
COLOR AZUL

PLANTA

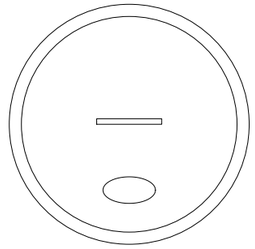


ALZADO

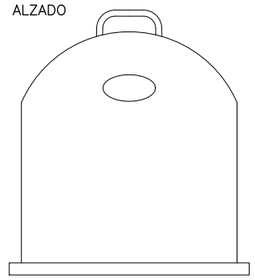


CONTENEDOR PARA VÍDRIO
COLOR VERDE

PLANTA

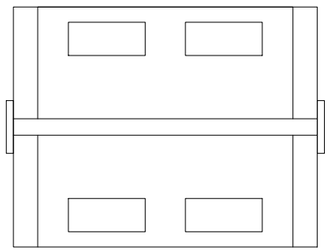


ALZADO

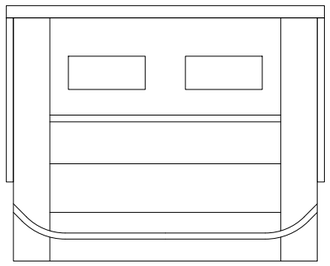


CONTENEDOR PARA ENVASES Y PLÁSTICOS
COLOR AMARILLO

PLANTA



ALZADO

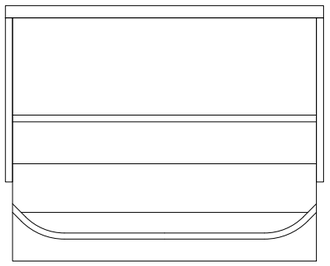


CONTENEDOR PARA RESIDUOS URBANOS
COLOR GRIS

PLANTA

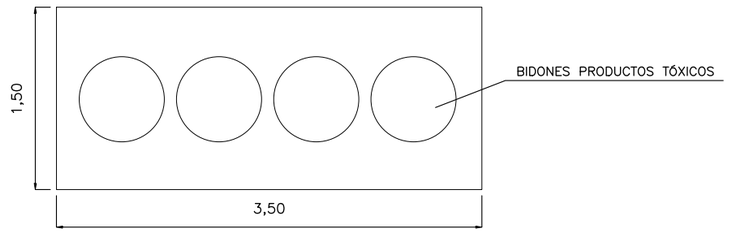


ALZADO

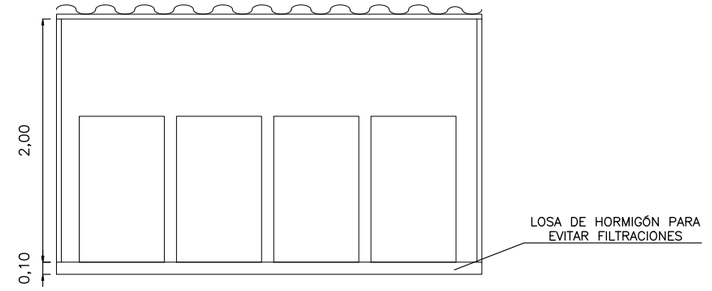


ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS TÓXICOS

PLANTA

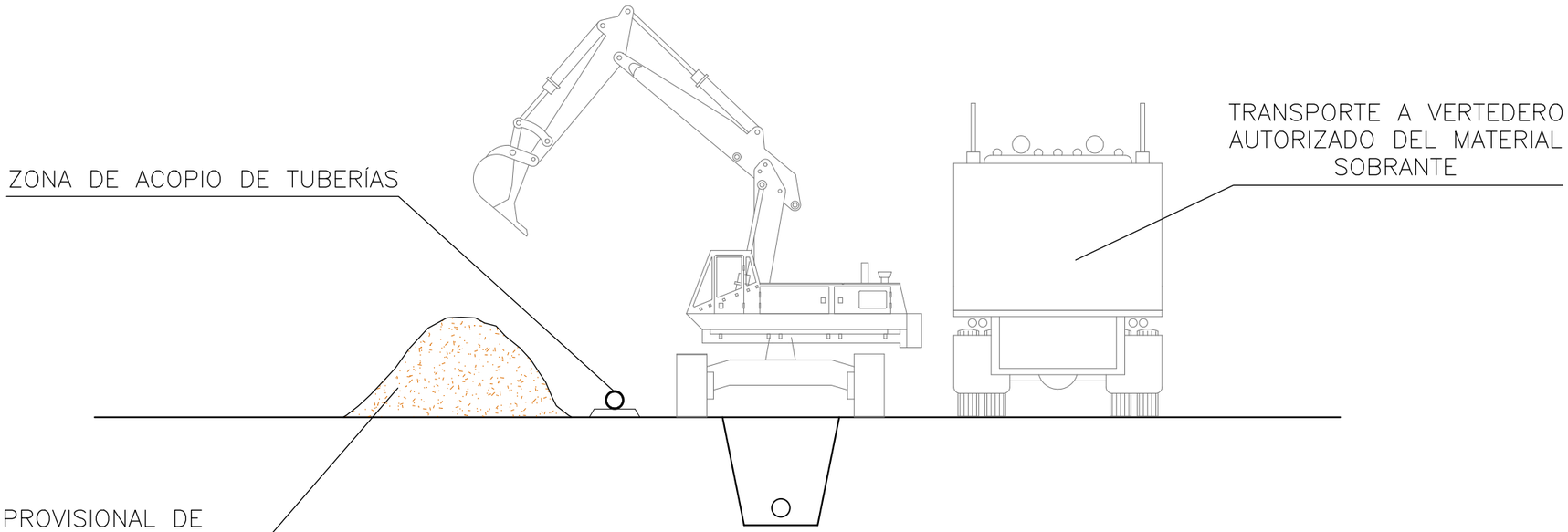


ALZADO



Sol y Arena COMUNIDAD COMARCAL DE REGANTES	EL ING. AUTOR DEL PROYECTO Domingo Enrique Fernández Hagen EMPRESA CONSULTORA **INATE**	TITULO PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL PK 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALIAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA	ESCALA DE ORIGINALES SIN ESCALA UNE A3 ORIGINALES	DESIGNACION ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DETALLE DE INSTALACIONES PARA ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE RESIDUOS	FECHA MAYO 2024	PLANO Nº 1 HOJA 1 DE 1

GESTIÓN DE RDC EN LA CONDUCCIÓN



NOTA: TODOS LOS SOBRANTES PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN QUE NO PUEDAN REUTILIZARSE PARA EL RELLENO DE LA ZANJA SE LLEVARÁN A VERTEDERO AUTORIZADO

Sol y Arena COMUNIDAD COMARCAL DE REGANTES	EL ING. AUTOR DEL PROYECTO Domingo Enrique Fernández Hagen EMPRESA CONSULTORA **INATE**	TITULO PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL PK 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALIAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA	ESCALA DE ORIGINALES SIN ESCALA UNE A3 ORIGINALES	DESIGNACION ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS GESTIÓN DE RESIDUOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS CONDUCCIONES	FECHA MAYO 2024	PLANO Nº 2 HOJA 1 DE 1

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERIA)

ANEJO Nº 10

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERIA)

ANEJO Nº 10

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Pág.

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA 1

1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD 1
2. PLAN DE SEGURIDAD 1
3. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS 2
   - 3.1. UBICACIÓN 2
   - 3.2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA 2
   - 3.3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL Y DE SEGURIDAD Y SALUD 3
   - 3.4. PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA 3
   - 3.5. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS 3
     - 3.5.1. Interferencias con el tráfico rodado 3
     - 3.5.2. Interferencias con líneas eléctricas aéreas 4
     - 3.5.3. Cruces con líneas eléctricas subterráneas. 8
     - 3.5.4. Cruces con redes de abastecimiento y saneamiento 11
     - 3.5.5. Cruces con líneas telefónicas 12
     - 3.5.6. Afecciones a terceros 14
4. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA. 15
5. PLAN DE OBRA 17
6. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA OBRA 19
7. RIESGOS GRAVES 20
8. DESARROLLO DE CADA UNIDAD CONSTRUCTIVA. RIESGOS EVITABLES, MEDIDAS PREVENTIVAS, PROTECCIONES INDIVIDUALES Y PROTECCIONES COLECTIVAS. MEDIOS AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO A EMPLEAR 20
   - 8.1. Implantación 20
   - 8.2. Replanteos 22
   - 8.3. Desbroce del terreno 23
   - 8.4. Demoliciones 25
   - 8.5. Excavación de zanja y vaciados 27
   - 8.6. Trabajos en el interior de la zanja 29
   - 8.7. Ejecución de la sustitución de tubos en hincas, trabajos de soldadura y oxicorte 30
   - 8.8. Colocación de tuberías 34
   - 8.9. Rellenos y compactaciones 36
   - 8.10. Ejecución de obras de hormigón 38
     - 8.10.1. Trabajos de ferrallado 38
     - 8.10.2. Trabajos de encofrado y desencofrado 40
     - 8.10.3. Trabajos de hormigonado y vibrado. 42
   - 8.11. Impermeabilización de arquetas 44
   - 8.12. Albañilería 46
   - 8.13. Valvulería y calderería 47
   - 8.14. Prueba de presión 48
   - 8.15. Reposiciones 50
   - 8.16. Aglomerado 51

8.17. Demolición técnica 52
8.18. Ejecución de estructura prefabricada (viguetas y placas alveolares de hormigón) 54
8.19. Cerramiento de ladrillo, bloques y pavés 56
8.20. Aplicación de pinturas 58
8.21. Carpintería (instalación de puertas, ventanas, trames, escaleras de acceso, …) 60
8.22. Montaje de pates de polipropileno/asas de inicio 61
8.23. terminaciones a base de resinas epoxi (productos químicos) 62
8.24. Montaje de cimbras 63
8.25. Montaje de elementos prefabricados 65
8.26. Impermeabilización de cubiertas 66
8.27. Montaje de canalizaciones para conductores eléctricos 68
8.28. Instalación eléctrica de baja tensión 69
8.29. Instalación de cuadros eléctricos (armarios) 70
8.30. Reubicación de luminarias/farolas y puntos de luz 72
8.31. Instalación de equipos de aire acondicionado, ventiladores Y extractores 73
8.32. Modificación de acometida subterránea de M.T y B.T. 74
8.33. Colocación de bordillos, baldosas, … 76
8.34. Ejecución de cuneta de hormigón 77
8.35. Programación de SCADA (trabajos con pantallas de visualización de datos) 78
8.36. Carpinterías 80
8.37. Estructura metálica 82
8.38. señalización horizontal 85
8.39. Trabajos en vía urbana (señalización y corte de carril en poblado) 86

9. MAQUINARIA Y EQUIPOS DE TRABAJO EMPLEADOS EN OBRA. RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES INDIVIDUALES DURANTE SU UTILIZACIÓN 94
9.1. Retroexcavadora 94
9.2. Pala mixta 98
9.3. Pala cargadora 101
9.4. Tractor 102
9.5. Dumper 105
9.6. Camión basculante 107
9.7. Camión cisterna 108
9.8. Grúa autopropulsada 109
9.9. Grúa autocargante 111
9.10. Camión hormigonera 113
9.11. Bomba de hormigón 115
9.12. Rodillo compactador 116
9.13. Pisón vibrante manual 117
9.14. Compactadora 118
9.15. Extendedora 118
9.16. Mini excavadora 119

10. PEQUEÑA HERRAMIENTA ELÉCTRICA. RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES INDIVIDUALES DURANTE SU UTILIZACIÓN 125
10.1. Herramientas eléctricas en general 125
10.2. Taladros 125
10.3. Taladro con corona diamantada 126
10.4. Radial 129
10.5. Mesa de corte 130
10.6. Sistemas de iluminación, ventilación y extracción de polvo 131
10.7. Hormigonera eléctrica 133
10.8. Martillo neumático 134
10.9. Vibrador 135
10.10. Cortadora asfáltica 136
10.11. Útiles y herramientas de mano 136
10.12. Grupo electrógeno 137
10.13. Compresor 138
10.14. Máquina de corte con hilo de diamante 139
10.15. Grupo soldadura eléctrica 141
10.16. Bomba de achique 145

11. MEDIOS AUXILIARES 148
11.1. Andamios modulares 148
11.2. Escaleras de mano 150

11.3. Eslingas ... 151
11.4. Carretilla de mano ... 152
11.5. Puntales ... 153
11.6. Consolas o plataformas de trabajo ... 154
11.7. Encofrado metálicos y de madera ... 155
11.8. Eslingas de acero (cables, cadenas, etc...) ... 156
11.9. Codales ... 158
11.10. Cimbras ... 159

12. NORMAS SOBRE MANEJO DE MATERIALES MANUALMENTE ... 160

13. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA ... 161

14. ACCESO A LA OBRA ... 163

15. ZONA DE ACOPIOS ... 163

16. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR ... 164

17. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS ... 165

18. APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA ... 166

19. FORMACIÓN ... 167

20. INFORMACIÓN ... 167

21. PREVENCIÓN DE INCENDIOS ... 168

22. LEY DE SUBCONTRATACIÓN ... 169

23. PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN ... 170
23.1. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER DOTACIONAL ... 171
23.2. SERVICIO MÉDICO ... 171
23.3. BOTIQUÍN ... 171

DOCUMENTO Nº 2 .- PLANOS ... 173

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO ... 174

2. PLANTA GENERAL DE OBRAS ... 175

3. GRÁFICOS ... 179

4. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS ... 188

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES ... 191

1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN ... 191

2. CARACTERÍSTICAS, EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINAS, ÚTILES Y HERRAMIENTAS, SISTEMAS Y EQUIPOS PREVENTIVOS ... 193
2.1. CARACTERÍSTICAS DE EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINAS ... 193
2.2. CARACTERÍSTICAS DE EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE ÚTILES Y HERRAMIENTAS ... 193
2.3. CARACTERÍSTICAS, EMPLEO Y CONSERVACIóN DE EQUIPOS PREVENTIVOS. ... 194

3. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR. ... 195

4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN ... 195

5. COORDINADOR DE SEGURIDAD ... 195

6. LIBRO DE INCIDENCIAS ... 195

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO ... 197

7. PRESUPUESTOS ... 198
7.1. Presupuesto parcial ... 198
7.2. Presupuesto de ejecución material ... 207

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA

1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD

Este Estudio de Seguridad y Salud (en adelante E.S.S.) del "PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA" establece, tanto durante la ejecución de esta obra, como durante su puesta en marcha, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de instalación, reparación, conservación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas para cada uno de los contratistas y subcontratistas que participen en la obra en la elaboración del plan de seguridad y salud en el trabajo, que deberá ser adoptado tanto por el personal como por los medios materiales y técnicos para la ejecución de la obra. La finalidad del Estudio consiste en llevar a término las obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección facultativa y/o coordinador en seguridad y salud, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre del Estado español, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en las obras de los proyectos de construcción y edificación independientemente de su presupuesto y personal (Artículo 4 del R.D. 1627/1997).

Se justifica la elaboración del presente Estudio de Seguridad y Salud, según el art. 4.1 del RD1627/1997, debido a que:

- El presupuesto de ejecución es superior a 450.759,08 €.
- La duración estimada de la ejecución de la obra, es superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose éste como la suma total de los días de trabajo y el total de los trabajadores, supera las 500 jornadas.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

2. PLAN DE SEGURIDAD

Este E.S.S. servirá de base para la elaboración por parte del Contratista del preceptivo Plan de Seguridad y Salud de las obras, el cual analizará, estudiará, desarrollará y complementará las previsiones contenidas en el presente estudio. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio.

En el caso de que el plan de seguridad y salud sea elaborado en aplicación de este estudio de seguridad y salud, las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total previsto en este estudio.

En relación con los puestos de trabajo en la obra, el plan de seguridad y salud en el trabajo constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El plan de seguridad y salud. Podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, siempre con la autorización expresa del Coordinador en materia de seguridad y salud en obra o en su defecto por la dirección facultativa. Siguiendo la necesaria información y comunicación a los representantes legales de los trabajadores, en el centro de trabajo, quienes podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas de mejoras preventivas que estimen oportunas. A tal efecto, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o en su defecto a la dirección facultativa, para su aprobación por el promotor en base al informe favorable del coordinador.

3. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

3.1. UBICACIÓN

Las obras que se definen y describen en la presente memoria, se localizan dentro del Término Municipal de El Ejido, Almería, en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

3.2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

En resumen las obras objeto de este proyecto son:

Nueva Caseta de control y regulación “Toma Barranco Los Lobos”, emplazada en el PK 8+870, y de dimensiones exteriores 14,8x4,8 metros, en dos niveles, el inferior para la valvulería y el superior para los cuadros eléctricos y automatismos. En la línea de la tubería existente de DN900 se dispondrá de una válvula de corte motorizada DN900 y una derivación en T para la nueva toma aguas arriba de la válvula, así como un bypass DN150 y ventosas de 2”. La unión a la tubería de acero actual se realizará mediante la colocación de bridas en la misma. En la nueva línea de toma se dispondrán los siguientes equipos:

- Válvula de mariposa motorizada DN400 PN25 con su correspondiente carrete de desmontaje.
- Junta de Protección catódica DN400 PN25.
- Filtro Cazapiedras de Bajas pérdidas DN400 PN25.
- Reducción a DN300.
- 2 válvulas hidráulicas reductoras de presión DN300 PN25 y PN16 con carrete de desmontaje intermedio.
- Válvula de regulación multiorificio DN300 PN16 con su correspondiente carrete de desmontaje.

- Caudalimetro electromagnético DN300 PN16 con su correspondiente carrete de desmontaje.
- Contador Woltman DN300 PN16 con su correspondiente carrete de desmontaje.
- Ampliación a DN400 y Válvula de mariposa motorizada DN400 PN16.

Para emplazar la caseta se adecuará la parcela disponible y se protegerá de las posibles avenidas de agua de la rambla de Los Lobos.

Obras de electricidad y automatismo, consistentes en una acometida en baja tensión y la electrificación de la caseta. Se implantarán unos sistemas de automatismo y telecontrol que se integrarán en el sistema de control de la desaladora y de la CCRR Sol y Arena.

Obras de reposiciones de servicios y adecuación ambiental, consistentes en la reposición de los servicios e instalaciones que se verán afectadas por las obras, así como la adecuación de la superficie afectada y una serie de medidas ambientales para minimizar la afección por las obras.

3.3. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL Y DE SEGURIDAD Y SALUD

El presupuesto de ejecución material del proyecto asciende a la cantidad de **QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS DE EURO (547.493,31 €).**

El presupuesto de ejecución material del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de **OCHO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y OCHOE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS DE EURO (8.898,33€).**

3.4. PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA

El plazo de ejecución previsto es de **DOCE (12) MESES.** El número total simultáneo de trabajadores estimado para la ejecución de las obras es de **diez (10).**

3.5. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Las posibles interferencias que puedan existir en la ejecución de la obra quedarán correctamente reflejadas en el plan de seguridad y salud que elaborará el contratista previo al inicio de los trabajos, en fase de proyecto no es posible detectar todas, ya que conllevaría a realizar catas, muchas de ellas en suelo privado. Aun así se adoptaran las siguientes las medidas preventivas para evitar las siguientes interferencias y afecciones:

- Cruces y obras en calzadas. Pudiendo afectar la normal circulación de vehículos por el camino.
- Cruce y proximidad con postes de líneas eléctricas aéreas y subterráneas.
- Cruces con red de saneamiento.
- Cruces con red de abastecimiento local.
- Cruce con líneas telefónicas.

3.5.1. Interferencias con el tráfico rodado

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

- Atropellos.

- Golpes con objetos o maquinaria.
- Cortes.
- Atrapamientos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Aplastamientos.

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- No se comenzaran los trabajos en los que se vea afectado carreteras sin haber colocado la señalización informativa de peligro y de limitación según indica la Norma de Carreteras 8.3 – IC.
- En ningún caso se ocupara o invadirá un calzada, aun que sea para trabajos de poca duración sin antes colocar la señalización y protecciones adecuadas.
- El material de señalización, balizamiento y protección se descargara y acopiara para su colocación en orden en el que haya que encontrarlo el usuario de la carretera, ya que así nos aseguraremos que el operario en cargado de colocar la señalización trabajara bajo la protección de la señalización precedente.
- Durante los trabajos con corte de vía se prohíbe que los trabajadores o maquinaria invadan la vía con circulación.
- En aquellos puntos donde afectemos a vías de uso público, bien mediante desvíos, bien mediante cortes con paso alternativo, emplearemos la señalización correspondiente, recurriendo a señalistas si el caso lo demanda.
- No obstante, se estará de acuerdo, previa solicitud y permiso, con el organismo al que pertenezca la vía que resulte afectada.
- Se prestará especial atención protegiendo y señalizando escalones y excavaciones que quedar abiertas en las cercanías de vías de circulación, recurriendo incluso a balizas luminosas por la noche.
- En cualquiera de los casos que se afectase a carreteras de la Red de Interés General del Estado, se atenderá, para su señalización, a lo dispuesto en la Norma de Carreteras 8.3 - IC "Señalización de obras".

PROTECCIONES COLECTIVAS.

- New yérsey.
- Vallas.

PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES.

- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Ropa reflectante.
- Botas de seguridad.

3.5.2. Interferencias con líneas eléctricas aéreas.

El contratista solicitara información sobre la forma de actuar a la compañía suministradora y en caso de no ser esto posible, se procederá a dejar como distancias mínimas de seguridad las obtenidas del

Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión o las especificadas en la NTP-72 del I.N.S.H.T. siempre que los valores obtenidos de esta última norma estén más del lado de la seguridad que los especificados en el citado Reglamento.

Características de la línea en la zona de trabajo:

- Tensión.
- Altura de apoyos.
- Distancia mínima entre conductores y el suelo.

En el caso que las distancias más desfavorables entre la línea eléctrica y la zona de trabajo o maquinaria y vehículos que pasen por debajo de ellas, sea de 5 metros tanto en los sentidos vertical como horizontal, se realizarán las gestiones oportunas para conseguir el correspondiente descargo o desvío de la línea. En los caminos de acceso se comprobará que no existen líneas aéreas de tensión que crucen los mismos, y por los que deba acceder la maquinaria a la obra. En caso de existir líneas de tensión, se respetarán las distancias de seguridad de esas líneas (para tal fin se utilizarán pórticos de seguridad).

En caso de que no sea posible el descargo o desvío de la línea, o existan dudas razonables sobre el corte de tensión efectuado por la compañía (indefinición de comienzo y fin del descargo, ausencia de justificación documental sobre la forma de realización del descargo, etc.), se considerará a todos los efectos que la línea sigue en tensión, por lo que, en caso de que ineludiblemente se deba trabajar en el área afectada por la línea, se deberán considerar los siguientes procedimientos:

- Se averiguará la tensión y en función de ésta se considerarán las distancias mínimas de seguridad para los trabajos en la proximidad de instalaciones de tensión.
- Si la obra interfiriera con una línea eléctrica aérea de alta tensión, se montarán pórticos de protección.
- Los trabajos en instalaciones de alta tensión se realizarán por personal especializado.
- En las cercanías de las líneas eléctricas y de la catenaria se adoptarán las siguientes precauciones:
- No se trabajará en las inmediaciones de la catenaria con maquinaria cuya parte más saliente pueda quedar a menos de 2 m., de la misma, excepto si está cortada la corriente eléctrica, en cuyo caso será necesario poner una toma de tierra de cobre de 25 mm de sección mínima conectada a los carriles, o con pica bien húmeda.
- Similares medidas se tomarán en las líneas eléctricas que cruzan la vía o queden próximas a la obra.
- Se señalizarán y protegerán las líneas y conducciones aéreas que pueden ser afectadas por los movimientos de las maquinas y de los vehículos.
- En los trabajos en la catenaria se cortará la tensión y se realizará la puesta a tierra de ambos lados en la zona de trabajo.

PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN

- Aislar los conductores desnudos; el aislamiento sólo es posible para tensiones hasta 1.000 voltios. La colocación y el quitado del aislamiento deben hacerse por el propietario de la línea.

- Limitar el movimiento de traslación, de rotación y de elevación de las máquinas de elevación o movimiento de tierras por dispositivos de parada mecánicos.
- Limitar la zona de trabajo, de las máquinas de elevación o movimiento de tierras, por barreras de protección.
- Si, en casos particulares, ninguna de las medidas citadas es aplicable, proveer a los ingenios de canastas de protección aislada. La forma y la rigidez dieléctrica de los aisladores de apoyo debe, en cualquier caso, discutirse con el propietario de la línea.
- Las máquinas de elevación deberán estar provistas en enclavamientos o bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar las distancias mínimas de seguridad. Para la maquinaria de movimiento de tierras se señalizarán las zonas que no deben atravesar y para ellos se interpondrán barreras que impidan cualquier contacto con las partes en tensión.
- Las barreras de protección son construcciones formadas generalmente por perchas colocadas verticalmente y cuyo pie está sólidamente afincado en el suelo, unidas por largueros o tablas.
- El espacio vertical máximo entre los largueros o las tablas no debe sobrepasar de 1 metro.
- En el lugar y colocación de los largueros o de las tablas, se pueden utilizar cables de retención provistos de cartones de señalización, los cables deben estar bien tensos. El espacio vertical entre los cables de retención no debe de ser superior a 50 cm.
- Entre los largueros, tablas o cables, se colocarán redes cuya abertura de las mallas no sobrepase los 6 cm., para evitar que elementos metálicos de andamios, máquinas, etc., puedan penetrar en la zona peligrosa.
- Las barreras de protección, cables de retención y redes metálicas deben ser puestos a tierra conforme a las prescripciones.
- Si las barreras de protección son para el paso de máquinas o vehículos, la parte superior podrá estar compuesta mediante un solo cable colocado a la altura y distancia adecuada de forma que evite la posibilidad de contacto o arco eléctrico.
- La altura de paso máximo debe ser señalada por paneles fijados a la pértiga, las entradas del paso deben de señalarse en los lados.

RECOMENDACIONES A OBSERVAR EN CASO DE ACCIDENTE

- Caída de línea
- Se debe prohibir el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión. Solo en el caso de que haya un accidentado y estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separarlo de la línea mediante elementos no conductores, sin tocarlo directamente.
- Contacto a la línea con máquinas
- Si cualquier máquina, o su carga, entra en contacto con una línea eléctrica, deben de adoptarse las siguientes medidas:
    - Conservar la calma y permanecer en su puesto de mando intentando retirar la máquina de la línea, situándola fuera de la zona. El conductor deberá advertir, al personal próximo a la zona que se aleje de ella
    - No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura, ya que de lo contrario el conductor entraría en el circuito línea área-máquina-suelo y podría electrocutarse.

- Si fuese imposible separar la máquina y en caso de absoluta necesidad, el maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino evitando el contacto.

NORMAS GENERALES DE ACTUACIÓN

- No tocar la máquina o la línea caída a tierra.
- Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos.
- Advertir al personal próximo de no tocar la máquina o la línea y de no efectuar actos imprudentes.
- Hasta que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona de peligro, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

IDENTIFICACION DE RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes con elementos móviles máquinas.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas.
- Explosiones.
- Fuegos.
- Atropellos, golpes y choques contra vehículos.
- Accidentes de tráfico.

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS.

- Uso de cinturón anticaídas.
- Limpieza y orden en la zona de trabajo.
- Correcto acopio de materiales.
- Eslingado correcto de cargas.
- Balizamiento de zonas con riesgo de caídas de objetos.
- No inutilizar las protecciones de la máquina.
- Disponibilidad de cabinas y/o pórticos en vehículos y máquinas.
- No circular por terrenos inestables.
- No adoptar posiciones de trabajo incomodas.

- No manejar elementos muy pesados a mano.
- Protección de botellas: evitar calentamiento por luz solar y mantener en posición vertical (carro).
- Válvulas antirretroceso.
- Manorreductores.
- Colocación de extintores.
- Señalización adecuada cintas, banderolas, etc...
- Disponibilidad de dispositivo acústico de marcha atrás en maquinaria.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Discriminador de baja tensión.
- Puesta a tierra de los aparatos eléctricos.
- Instalación de interruptores diferenciales en circuitos eléctricos.

PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES.

- Equipos de protección individual (EPI), de acuerdo con las normas UNE EN.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes aislantes de la electricidad BT y AT.
- Guantes de protección mecánica.
- Pantalla contra proyecciones.
- Gafas de seguridad.
- Cinturón de seguridad.

3.5.3. Cruces con líneas eléctricas subterráneas.

ACTUACIONES PREVIAS

- Informarse de la posible existencia de cables enterrados, preferentemente en la compañía eléctrica que suministre energía a la zona para asegurarse de la posición exacta. En caso de duda se solicitará información al personal de la Compañía afectada.
- Efectuar las gestiones oportunas para conseguir dejar los cables sin tensión.
- En caso de que no sea posible el descargo, o existan dudas razonables sobre el corte de tensión efectuado por la compañía (indefinición de comienzo y fin del descargo, ausencia de justificación documental sobre la forma de realización del descargo, etc.), se considerará a todos los efectos que la línea sigue en tensión, por lo que, en caso de que ineludiblemente se deba trabajar en el área afectada por la línea, se deberán considerar las siguientes normas básicas para la realización de los trabajos: No se tocará o intentará alterar la posición de ningún cable.
- Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.
- Utilizar detectores de campo para delimitar el trazado y profundidad del conductor.
- Emplear señalización indicativa del riesgo, indicando la proximidad de la línea en tensión y su área de seguridad.

- A medida que avancen los trabajos se velará porque se mantenga la señalización en perfectas condiciones en cuanto a visibilidad y colocación. Si un cable sufre algún daño se informará inmediatamente a la compañía y se alejará de la zona a todo el personal próximo balizando el punto en cuestión.
- No se empleará en modo algunos picos, barras, clavos, horquillas o cualquier utensilio puntiagudo en terrenos blandos o arcillosos donde puedan estar situados cables subterráneos.
- En cualquier caso, cuando la conducción quede al aire, se suspenderá o apuntalará. Se evitará que pueda resultar dañada accidentalmente por maquinaria, herramientas, etc.
- Una vez descubierta la línea, para proseguir con los trabajos en el interior de las zanjas y pozos se tendrá en cuenta como principales medidas de seguridad, el cumplimiento de las siguientes normas:
    - Descargo de la línea
    - Bloqueo contra cualquier alimentación.
    - Comprobación de la ausencia de tensión
    - Puesta a tierra y en cortocircuito
    - Asegurarse contra posibles contactos con partes cercanas en tensión, mediante su recubrimiento o delimitación.

PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN

Conocida perfectamente la línea (tensión, profundidad, trazado y sistema de protección). Se podrá excavar mecánicamente hasta una distancia (proyecciones vertical y horizontal) de 0,5 m., debiéndose continuar la aproximación manualmente hasta acceder a la protección (fábrica de ladrillo, tubo, etc.) o a la cubierta aislante en caso de cubrición con arenas o tierras.

El procedimiento de trabajo desde que se inicie la excavación, pasando por los apeos correspondientes, cambio de emplazamiento (si procede) y posterior protección se efectuará de conformidad con la compañía suministradora de fluido eléctrico.

Estos trabajos de principio a fin deberán estar supervisados "in situ" por un responsable de los mismos.

Las protecciones personales obligatorias, especificas del riesgo, consistirán en guantes dieléctricos adecuados a la tensión de la línea, protegidos con guantes de trabajo de cuero.

Igualmente será obligatorio el casco con barbuquejo, protección ocular y calzado de seguridad clase III (aislante).

El responsable de los trabajos, no permitirá el inicio de estos mientras no compruebe que el procedimiento de trabajo tiene el Visto Bueno de la compañía eléctrica y que el personal utilice las protecciones personales obligatorias.

En cualquier caso es preceptiva la realización de calicatas por lo menos en dos puntos del trazado, para confirmar la exactitud del trazado, antes del inicio de los trabajos. Conocida la existencia de la línea, pero no su trazado, profundidad y sistema de protección mecánica.

Solicitar a la compañía que mediante un detector de campo nos defina las coordenadas del trazado de la línea en la zona a operar.

Si nos ofrecen garantías sobre la exactitud de las mediciones operar de acuerdo con lo mencionado anteriormente, pero solicitando la supervisión por persona cualificada perteneciente a la compañía eléctrica.

Si no ofrece garantía la medición, o no la realiza la compañía eléctrica, efectuar el correspondiente escrito a la propiedad de la obra poniéndola en antecedentes del caso, así como el no inicio del trabajo en la posible zona afectada, dado su extrema peligrosidad, al objeto de que efectúe las diligencias necesarias para el correspondiente descargo, o en su caso, la realización de los trabajos por la compañía eléctrica o por otra, con la correspondiente especialización en trabajos en tensión.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes con elementos móviles máquinas.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques contra vehículos.

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS.

- Limpieza y orden en la zona de trabajo.
- Correcto acopio de materiales.
- Eslingado correcto de cargas.
- Balizamiento de zonas con riesgo de caídas de objetos.
- No inutilizar las protecciones de la máquina.
- Disponibilidad de cabinas y/o pórticos en vehículos y máquinas.
- No circular por terrenos inestables.
- No adoptar posiciones de trabajo incomodas.
- No manejar elementos muy pesados a mano.
- Protección de botellas: evitar calentamiento por luz solar y mantener en posición vertical (carro).

- Válvulas antirretroceso.
- Manorreductores.
- Colocación de extintores.
- Señalización adecuada.
- Disponibilidad de dispositivo acústico de marcha atrás en maquinaria.
- Señalización: cintas, banderolas, etc.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Discriminador de baja tensión.
- Puesta a tierra de los aparatos eléctricos.
- Instalación de interruptores diferenciales en circuitos eléctricos.

PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES.

- Equipos de protección individual (EPI), de acuerdo con las normas UNE EN.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes aislantes de la electricidad BT y AT.
- Guantes de protección mecánica.
- Pantalla contra proyecciones.
- Gafas de seguridad.
- Cinturón de seguridad.

3.5.4. Cruces con redes de abastecimiento y saneamiento

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes con elementos móviles máquinas.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas.
- Explosiones.
- Desplome de taludes.

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS.

- Una vez descubierta la tubería, caso que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión.

- En tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.
- Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.
- Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.
- Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- Comunicar inmediatamente con la Compañía Instaladora y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.
- Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 metros de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala normal.
- Limpieza y orden en la zona de trabajo.
- Correcto acopio de materiales.
- Eslingado correcto de cargas.
- Balizamiento de zonas con riesgo de caídas de objetos.
- No inutilizar las protecciones de la máquina.
- No circular por terrenos inestables.
- No adoptar posiciones de trabajo incomodas.
- No manejar elementos muy pesados a mano.
- Protección de botellas: evitar calentamiento por luz solar y mantener en posición vertical (carro).
- Válvulas antirretroceso.
- Manorreductores.
- Colocación de extintores.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Vallas de protección
- Puesta a tierra de los aparatos eléctricos.

PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES.

- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Botas de agua.
- Traje impermeable
- Guantes de protección mecánica.
- Pantalla contra proyecciones.
- Gafas de seguridad.

3.5.5. Cruces con líneas telefónicas

PROCEDIMIENTO

El contratista solicitara información sobre la forma de actuar a la compañía suministradora y de la posible existencia de cables enterrados, preferentemente en la compañía/s de telecomunicaciones de

la zona para asegurarse de la posición exacta. En caso de duda se solicitará información al personal de la Compañía afectada.

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos, golpes y choques contra vehículos.

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS.

- Limpieza y orden en la zona de trabajo.
- Correcto acopio de materiales.
- Eslingado correcto de cargas.
- Balizamiento de zonas con riesgo de caídas.
- No inutilizar las protecciones de la máquina.
- No circular por terrenos inestables.
- No adoptar posiciones de trabajo incomodas.
- No manejar elementos muy pesados a mano.
- Colocación de extintores.
- Señalización cintas, banderolas, etc.
- Disponibilidad de dispositivo acústico de marcha atrás en maquinaria.
- Limitar el movimiento de traslación, de rotación y de elevación de las máquinas de elevación o movimiento de tierras por dispositivos de parada mecánicos.
- Limitar la zona de trabajo, de las máquinas de elevación o movimiento de tierras, por barreras de protección.
- A medida que avancen los trabajos se velará porque se mantenga la señalización en perfectas condiciones en cuanto a visibilidad y colocación.
- Si un cable sufre algún daño se informará inmediatamente a la compañía y se alejará de la zona a todo el personal próximo balizando el punto en cuestión.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Limitadores de altura.
- Vallas de protección.

PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES.

- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Gafas de seguridad.

- Ropa adecuada.
- Chaleco reflectante.

3.5.6. Afecciones a terceros

RIESGOS

- Atropellos.
- Interferencias del tráfico propio con vehículos ajenos.
- Interferencias al tránsito peatonal en las inmediaciones de las obras.
- Riesgos de caída de personas al mismo o a distinto nivel en el transcurso de la obra.

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS.

- Las zonas de obras quedarán perfectamente protegidas con vallas tipo ayuntamiento o vallas de 2m y balizadas. Las vallas estarán fuertemente ancladas al suelo para que nadie ajeno a la obra o las inclemencias del tiempo puedan ser retiradas o derribadas.
- Las zonas de accesos, caminos o zonas con viviendas próximas quedaran cerradas con valla metálica electrosoldada de 2 m y pies de hormigón.
- Se señalizara los accesos a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena.
- Se instalara señalización de uso obligatorio de protecciones individuales y de peligro en general.
- Se habilitaran pasos a terceros utilizando pasarelas que dispongan de barandillas a 0,9m de altura, barra intermedia y rodapié.
- En evitación de posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones y de limitación de velocidad en la zona a las distancias reglamentarias.
- En las zonas de obras dentro del casco urbano, la salida o entrada de vehículos y maquinaria será dirigida por un señalista que dará preferencia a los peatones y vehículos ajenos a la obra.
- Si se invaden las aceras del casco urbano se habilitará un paso alejado de la obra para los peatones.
- La señalización de obras dentro del casco urbano quedara iluminada por las noches y será revisado su correcto funcionamiento al finalizar la jornada laboral.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Vallas de 2 m.
- Vallas tipo ayuntamiento
- Pasarelas con barandillas.

PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad.
- Ropa adecuada.
- Casco de seguridad

4. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA.

- Implantación.
- Replanteos.
- Desbroce.
- Demoliciones.
- Realización de catas.
- Excavación de zanjas y vaciados.
- Trabajos en interior de zanjas.
- Colocación de tuberías.
- Rellenos y compactación de excavaciones.
- Ejecución de arquetas.
- Trabajos de ferrallado.
- Trabajos de encofrado y desencofrado.
- Trabajos de hormigonado y vibrado.
- Impermeabilización de arquetas.
- Albañilería.
- Valvulería y calderería.
- Pruebas de presión.
- Reposiciones.
- Aglomerado.
- Demolición técnica mediante taladro de gran diámetro
- Montaje de bombas, válvulas, tuberías, motores, ...
- Ejecución de forjados (de viguetas y de placas alveolares de hormigón)
- Fabrica de bloques
- Aplicación de pinturas
- Carpintería metálica (instalación de puertas, ventanas, trames, escaleras de acceso, ...)
- Montaje de pates de polipropileno/asas de inicio
- Ejecución de suelo a base de resinas epoxi (productos químicos)
- Montaje de cimbras
- Montaje de elementos prefabricados de hormigón (arquetas,...)
- Impermeabilización de cubiertas
- Colocación de bordillos, baldosas, ...
- Ejecución de cuneta de hormigón
- Montaje de canalizaciones para conductores eléctricos
- Instalación eléctrica de baja tensión.
- Instalación de cuadros eléctricos (armarios)
- Instalación de puntos de luz
- Reubicación de luminarias/farolas
- Instalación de ventiladores/extractores
- Programación de SCADA (trabajos con pantallas de visualización de datos)
- Señalización horizontal
- Señalización vertical y semaforización

Para efectuar estos trabajos está previsto que se utilice durante el transcurso de la obra los siguientes medios auxiliares y maquinaria:

MAQUINARIA

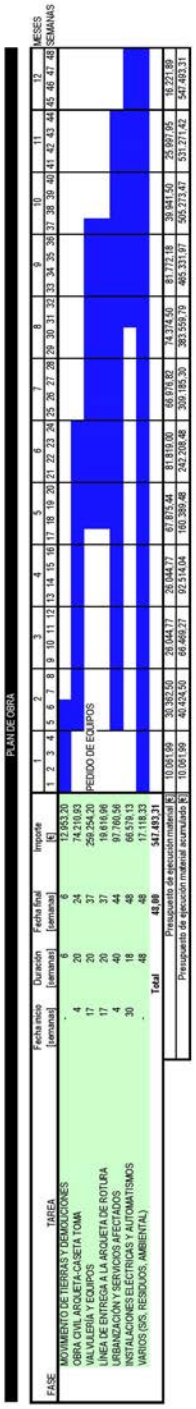
- Martillo rompedor.
- Retroexcavadora.
- Pala mixta.
- Dumper.
- Miniexcavadora
- Camión basculante.
- Camión cisterna.
- Grúa móvil autopropulsada.
- Grúa autocargante.
- Camión hormigonera.
- Bombas de hormigón.
- Vibrador de agujas.
- Rulo vibratorio.
- Pisón vibrante manual.
- Compactadora de neumáticos.
- Extendedora.
- Equipo mecánico de hincado de la tubería.
- Grupo electrógeno.
- Radial.
- Mesa de corte.
- Hormigonera eléctrica.
- Herramientas eléctricas.
- Útiles y herramientas manuales.
- Tractor
- Grupo de soldadura eléctrica
- Hidrolimpiadora

MEDIOS AUXILIARES

- Andamios modulares.
- Escaleras de mano.
- Material de encofrados.
- Puntales telescópicos.
- Ménsulas y plataformas de trabajo.
- Ganchos.
- Eslingas y cables.
- Pinzas portátiles para grúas.
- Embarcación auxiliar.
- Entibaciones.
- Cimbras.

5. PLAN DE OBRA

Dado que las posibles previsiones o planificaciones de obra que se han realizado a fecha de elaboración del presente Estudio de Seguridad y Salud sufrirán modificaciones en el transcurso de ésta, el contratista principal comunicará al comienzo de los trabajos y durante el desarrollo de éstos, a la Dirección Facultativa y al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución todas las planificaciones de ejecución de las distintas unidades, a fin de que aquel pueda coordinar las actividades de la obra, tal como se establece en el epígrafe 2 del artículo 9 del Real Decreto 1.627/97, así como todas las modificaciones que puedan darse en el cronograma inicial de trabajos.



6. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA OBRA

Tras la entrada en vigor de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 39/1997 por el que por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, el empresario de la construcción organizará los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas con arreglo a alguna de las modalidades siguientes:

a) Designando uno o varios trabajadores para llevarla a cabo.

b) Constituyendo un servicio de prevención propio.

c) Recurriendo a un servicio de prevención ajeno

Las empresas que intervengan en la ejecución de las obras indicarán, además de la modalidad elegida, el representante con responsabilidad en materia de seguridad y salud en la obra.

Para asegurar la gestión de la seguridad en los distintos momentos de la obra se creará, al comienzo de la obra, una Comisión de Seguridad y Salud con las siguientes atribuciones:

A) Vigilar el cumplimiento de lo dispuesto en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

B) Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo las mejoras de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes durante las distintas fases de ejecución de la obra.

C) Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos en la obra.

A tal efecto la Comisión, en el ejercicio de sus competencias, está facultada a:

A) Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en la obra, realizando a tal efecto las visitas que se estimen oportunas.

B) Conocer cuántos documentos e informes relativos a las condiciones de trabajo sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones; así como los procedentes de la actividad del Servicio de Prevención, en su caso.

C) Conocer y analizar los daños producidos a la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.

La Comisión de Seguridad estará formada por una parte por la empresa representada por el Director de Calidad, Prevención de Riesgos y Medio Ambiente de la misma (responsable de prevención de la obra) o persona en quien delegue, el jefe de seguridad y los responsables técnicos de la ejecución de la obra, y por otra, los subcontratistas, representados por los empresarios o sus representantes legales, los responsables de prevención y los delegados de prevención de cada subcontrata, conforme a la duración de los trabajos y a la presencia de cada empresa en la obra.

Es por ello que la composición de la Comisión es cambiante en función de las actividades que se desarrollen y el momento de la ejecución de la misma.

En las reuniones de la Comisión de Seguridad y Salud podrán participar, con voz pero sin voto, los responsables del Servicio de Prevención Propio de aquellas empresas que no se encuentren incluidos en la composición a la que se refiere el párrafo anterior. En las mismas condiciones podrán participar trabajadores de las empresas que cuenten con una especial calificación o información respecto a cuestiones concretas que se debatan en esta comisión y técnicos en prevención ajenos a la obra, siempre que así lo solicite alguna de las partes.

Del mismo modo a las reuniones de la Comisión de Seguridad se invitará a asistir al Coordinador de Seguridad en fase de ejecución designado por la propiedad.

La Comisión de Seguridad se reunirá, al menos, una vez al mes o siempre que se solicite por alguna de las partes. De cada reunión de la Comisión de Seguridad se levanta un acta donde se identifiquen las personas asistentes y los puntos tratados; así como: las acciones correctoras propuestas, los responsables de realizarlas y las fechas previstas para su realización; quedando así pues constancia del cumplimiento de lo dispuesto en nuestra legislación.

7. RIESGOS GRAVES

En el RD 604/2006 y en el anexo II del RD. 1.627/97 se establecen una serie de riesgos especiales o graves en donde es necesaria la presencia de un recurso preventivo obligatorio en cada uno de ellos.

Atendiendo a las unidades de obra se precisará en los siguientes casos:

- Trabajos de ejecución de zanjas.
- Colocación de tuberías.
- Trabajos en el interior de zanjas.
- Trabajos en el interior de tuberías.
- Ejecución de arquetas.
- Valvulería y calderería.
- Montaje de prefabricados.

8. DESARROLLO DE CADA UNIDAD CONSTRUCTIVA. RIESGOS EVITABLES, MEDIDAS PREVENTIVAS, PROTECCIONES INDIVIDUALES Y PROTECCIONES COLECTIVAS. MEDIOS AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO A EMPLEAR

8.1. IMPLANTACIÓN

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO.

Durante esta fase se realizara la colocación de las vallas de cerramiento y balizamientos en las zonas de actuación, se colocara la cartelería de riesgos, obligaciones y peligros de obra, se preparara la zona de acopios de la obra, se instalaran los servicios higiénicos y se realizara la instalación eléctrica provisional de obra.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Grúa autocargante.
- Grúa autopropulsada.
- Utilices y herramientas.
- Cables y eslingas

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Golpes.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Cortes.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos.
- Incendio.
- Pisada sobre objetos.
- Riesgo de accidentes de tráfico dentro y fuera de la obra.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Todas las zonas en las que se trabaje, estarán suficientemente iluminadas.
- En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra.
- Será obligatorio del uso de todas las protecciones individuales.
- Se mantendrá el orden de los materiales y la limpieza de la obra para evitar caídas y golpes.
- Las cargas superiores a 40 Kg serán transportados por dos operarios o más, además los trabajadores serán conocedores de la manipulación correcta de las cargas, si no es así, serán formados para ello.
- Los trabajos de descarga de material se realizarán con chalecos reflectantes y en zonas habilitadas para ello.
- Se dispondrá en obra de botiquín que contenga los elementos básicos para atención de urgencias.
- Será obligatorio el uso de las protecciones individuales.
- En los tajos alejados de la zona habilitada con las instalaciones de bienestar se colocaran aseos químicos.
- Señalización de la zona de descarga mediante conos o triángulos.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Orden y limpieza.
- Delimitación de la zona de trabajo mediante vallado

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Casco de seguridad.

- Chaleco reflectante en la zona de descarga de material.
- Fajas dorso lumbares

8.2. REPLANTEOS

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Un topógrafo junto con un peón y su equipo de topografía realizaran las marcas y señales necesarias para definir la traza y la ubicación exacta de las arquetas. Además también realizaran comprobaciones para que no existan desviaciones durante la ejecución de toda la obra.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Peones especialistas.
- Topógrafos.
- Material topográfico.

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Golpes.
- Atropellos.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Las descritas en todas las unidades de obra.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Los trabajadores prestaran especial atención al cruzar una vía, no se cruzara manipulando teléfonos móviles o similar.
- Deberán cumplir las medidas preventivas descritas de todas las unidades de trabajo del estudio de seguridad, pues estarán presentes en todas las unidades.
- Será obligatorio el uso de las protecciones individuales de esta unidad de obra y de las protecciones específicas de otras unidades.
- Las zonas de trabajo cuando estas próximas a carreteras o caminos quedaran perfectamente señalizadas y protegidas antes del comienzo de los trabajos.
- No modificaran, ni eliminaran las protecciones colectivas existentes en cada unidad de obra.
- No treparan por encofrados, usaran los medios auxiliares adecuados.
- No andarán o se situaran sobre los muros de las arquetas o sobre sus cubiertas sin antes atarse a una línea de vida o proteger su perímetro con barandillas homologadas.
- Se comprobará entes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contacto eléctrico con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras y las cintas utilizadas serán dieléctricas.
- Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.
- Cuando se tenga que invadir la calzada para cualquier trabajo, previamente se instalaran señalización y balizamientos correspondientes según la 8.3IC.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallas de protección

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

8.3. DESBROCE DEL TERRENO

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Se realizara la limpieza del terreno eliminando el matorral, además de extraer de la primera capa de tierra. Para ello se utilizara una pala mixta.

Dicho material será depositado inmediatamente sobre un camión basculante que lo llevara al vertedero más cercano.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Pala mixta.
- Tractor.
- Camión basculante.
- Útiles y herramientas.

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caídas de objetos
- Choques o golpes contra objetos
- Choques contra objetos móviles
- Vuelcos de maquinaria
- Atrapamiento y aplastamientos.
- Proyección de fragmentos / partículas
- Cortes y pinchazos.
- Sobreesfuerzos.
- Caída imprevista de materiales transportados
- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.)
- Ambiente con abundancia de polvo
- Contaminación acústica
- Contactos eléctricos
- Contactos térmicos
- Incendios.

- Riegos biológicos (picaduras o mordiscos de insectos reptiles, cortes por objetos, etc.)
- Exposición a ruidos

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Previo al inicio de los trabajos, se realizarán los estudios pertinentes para conocer el estado y características del terreno para detectar posibles irregularidades y grietas.
- Antes del inicio de los trabajos se realizará una inspección con el fin de detectar posibles anomalías geológicas en el terreno que pueda dar lugar a movimientos del terreno, o existencia de socavones. Así mismo, se efectuará una inspección a los frentes y paramentos verticales que puedan existir en la traza de la obra con el fin de detectar posibles desprendimientos de materiales provocados por la propia excavación de la obra.
- Las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de rocas u otros materiales deberán asegurarse y protegerse convenientemente.
- Se evitarán los trabajos sobre barrizales o superficies embarradas, por posibles hundimientos o vuelcos de máquinas.
- Proceder al regado previo de las zonas de trabajo que puedan originar polvaredas.
- Los elementos estructurales inestables deberán apearse y ser apuntalados adecuadamente.
- Es recomendable que el personal que intervenga en los trabajos de desbroce, tengan actualizadas y con las dosis de refuerzo preceptivas, la correspondiente vacuna antitetánica.
- Las zonas de trabajo se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.
- La maquinaria y herramientas eléctricas serán revisadas antes del comienzo de los trabajos.
- En el tajo habrá un extintor polivantente.
- La zona de trabajo estará señalizada con peligro caída de objetos, maquinaria en movimiento y con las obligaciones de las protecciones individuales.
- No se fumara durante la tala y desbroce del terreno.
- Los operarios de la maquinaria empleada en la limpieza del solar deberán cumplir y hacer respetar a sus compañeros sus reglas específicas de seguridad.
- Se señalan las zonas donde se encuentren los servicios afectados.
- Todos los tocones y raíces, con diámetro superior a 10 cm, se eliminarán excavando hasta una profundidad no menos de 50 cm por debajo de la rasante de la explanación.
- En el derribo de árboles, cualquiera que sea el procedimiento utilizado para ello, ya sea por medios manuales o mecánicos (sierras de mano o mecánicas, etc.) o bien por empuje con maquinaria pesada (palas, excavadoras, etc.) se deberá planificar el trabajo al objeto de que los trabajadores no ocupen en ningún momento la zona o lugar del derribo de los árboles.
- Los troncos no reutilizables que se hayan próximos a zonas a proteger, se cortarán empezando por la copa y siguiendo por el tronco progresivamente hasta la coz.
- Deberá prohibirse la circulación de personas por la zona de trabajo en la que se encuentre la maquinaria realizando los trabajos de desbroce.
- Se balizará la zona de trabajo en la que exista riesgo de vuelco de máquinas por taludes o desniveles pronunciados.

- El borde de la excavación deberá estar protegido con una barandilla de protección si existe riesgo de caída de 2 m de altura o más. Para alturas inferiores se colocará balizamiento con malla naranja al menos a un metro del borde de la excavación.
- Se prohibirá circular por pendientes superiores al 50% y perpendiculares a la misma.
- En la zona de trabajos y siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de las zonas de desbroce con corte de terreno, se dispondrán vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 m con puntos de luz portátil y grado de protección conforme a norma UNE 20.324. En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos. Se delimitará la zona de paso a peatones señalizándola.
- En aquellos huecos horizontales, generados por las propias actividades de excavación, de anchura reducida, en la mayoría de ocasiones bastará su condena mediante tableros o planchas metálicas de suficiente espesor como para resistir cargas puntuales de 300 Kg/m2 arriostradas lateralmente para impedir desplazamientos.
- Se instalarán pasarelas dotadas de barandillas reglamentarias para franquear zonas excavadas.
- Se balizarán con malla naranja (mínimo a 2 metros del talud) todas las zonas por donde tengan que circular obreros y maquinaria.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallas tipo ayuntamiento.
- Cinta de señalización.
- Malla naranja.
- Topes de circulación.
- Extintor.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco
- Cinturón antivibratorio
- Protectores auditivos
- Mascarilla antipolvo
- Gafas antipolvo y antiproyecciones
- Calzado de seguridad
- Guantes de cuero.
- Chaleco reflectante

8.4. DEMOLICIONES

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Se realizaran las demoliciones de arquetas existentes, aceras dentro del casco urbano, pavimentos y cunetas en viales, así como de servicios afectados que sea imposible salvar. Para ello se utilizaran retroexcavadoras, cortadora de viales, martillos neumáticos y reducirla a fragmentos tales que puedan ser transportados en camiones a vertedero o punto de revalorización del escombro.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Retroexcavadoras.
- Cortadora de viales.
- Martillo neumático.
- Camión basculante.
- Útiles y herramientas manuales.

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Cortes
- Ambiente pulvígeno
- proyección de partículas
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos.
- Golpes contra maquinaria de corte
- Atropellos
- Lumbalgia por esfuerzo
- Ruido excesivo

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- En las demoliciones en viales previo a ello, se instalara la señalización , balizamientos y protecciones según la 8.3IC
- Durante las demoliciones se crearan pasos alternativos para personas ajenas a la obra evitando las interferencias.
- Durante la demolición del pavimento ningún operario puede permanecer en el radio de acción de la maquinaria mientras esté demoliendo, 5m.
- Cuando se tenga que comprobar cómo va la marcha del tajo, los equipos de trabajo se pararán mientras duren las inspecciones.
- Se rodeará la zona a demoler con vallas indicando así las zonas de los trabajos
- Se bloquearán el paso a aquellos lugares que vayan a demolerse, a excepción de aquellos lugares de acceso que estarán vigilados para el paso a personal autorizado, así como para los camiones de recogida de demolición.
- Se planificara un ágil y continua retirada de pavimento demolido, escombros de hormigón de las arquetas, así como de los elementos desmotados para no convertir la zona de demolición en una escombrera.
- Es conveniente el humedecimiento antes de proceder a su demolición, así se evitaran grandes polvaredas.
- Los operarios que trabajen en la demolición irán portando los equipos de protección individual, cascos de seguridad, chalecos, tapones auditivos y mascarillas.
- La zona de trabajo quedara correctamente señalizada con peligro demoliciones y maquinaria en movimiento.
- Todos los huecos estarán protegidos con tablones o similar.

- Se realizaran descansos periódicos.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallas de protección.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad
- Cinturones antivibratorios
- Protectores auditivos
- Mascarillas antipolvo
- Ropa de alta visibilidad o chalecos reflectantes.

8.5. EXCAVACIÓN DE ZANJA Y VACIADOS

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

La excavación de la zanja y vaciados se realizaran con una retroexcavadora y esta comenzara a abrir hasta llegar a la cota deseada y los taludes serán 1H: 5V según indica el proyecto pero se realizaran bermas a 1,5m de profundidad de cota y un descanso de 1m de ancho cuando la excavación supere los 3m.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Retroexcavadora.
- Camión basculante.
- Escaleras de mano

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Atropellos y colisiones.
- Vuelcos y caídas o desplazamientos imprevistos de vehículos y maquinarias.
- Derrumbe de tierras.
- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- Polvo.
- Ruidos.
- Golpes y atrapamientos.
- Caídas en altura.
- Contactos con líneas eléctricas.
- Caída de objetos o piedras sueltas.
- Caída de material de excavación al interior de la zanja o sobre terceros.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- En esta unidad de obra estará presente el recurso preventivo de la obra.
- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Se colocarán las señales: Riesgo de Caídas a distinto nivel y Maquinaria pesada en movimiento.

- Los caminos de acceso de vehículos al área de trabajo, serán independientes de los accesos de peatones.
- Previamente a la iniciación de los trabajos, se estudiarán las repercusiones del vaciado en las áreas colindantes, y se resolverán las posibles interferencias con canalizaciones de servicios existentes.
- Los frentes de trabajo se sanearán siempre que existan bloques sueltos o zonas inestables.
- Los taludes serán revisados diariamente por el recurso preventivo de la obra.
- Las zanjas que tengan más de 3 m presentarán bermas de 0,5 m de descanso.
- En el caso que los taludes de zanjas y vaciados aparezcan betas de arenas o materiales sueltos se procederá a la entibación de la misma.
- Durante la excavación no habrá ningún operario en el interior de la zanja.
- Los productos de excavación que no se lleven a vertedero se colocarán a una distancia del borde de la excavación igual o superior a la mitad de la profundidad de ésta, salvo en el caso de excavación arenoso en que esa distancia será, por lo menos, igual a la profundidad de la excavación.
- El movimiento de vehículos de excavación y transporte se regirá por un plan preestablecido, procurando que estos desplazamientos mantengan sentido constante.
- Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento, lo anunciará con una señal acústica.
- La excavación se protegerá con barandilla de 0,90 m. de altura y homologada y siempre como mínimo a una distancia de 1,5 m del borde, siempre que estas superen los 2m de profundidad, si es inferior a 2m serán balizadas a una distancia del borde de 1m.
- En el caso que se observen grietas en los taludes de excavación estos eran entibados de manera inmediata.
- Periódicamente se pasará revisión a la maquinaria de excavación y transporte con especial atención al estado de mecanismo de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.
- Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en que los trabajos puedan producir polvaredas.
- Se señalizará oportunamente los accesos a los tajos y recorridos de vehículos.
- Cuando la excavación discurra pos carreteras con el tráfico rodado estas zonas de trabajo será señalizada según la norma 8.3.IC y siempre se realizara con el permiso del ayuntamiento, de carreteras o de la administración a la que pertenezca esa vía.
- Se balizara y señalizará suficientemente el área ocupada por personal dedicado a tareas de toma de muestras, o a la realización del ensayo “in situ”.
- Se instalarán pasarelas para pasar de un lado al otro de la excavación. El acceso a las excavaciones serán con escaleras de mano, correctamente sujetas.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas homologadas.
- Entibaciones.
- Vallas de cerramiento

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protectores auditivos
- Mascarilla antipolvo
- Calzado de seguridad
- Guantes de cuero.
- Chaleco reflectante

8.6. TRABAJOS EN EL INTERIOR DE LA ZANJA

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Los trabajos que se realizaran en el interior de la zanja son los rasanteos y la preparación de las camas de arena donde descansara la tubería. Una pala mixta llevara la arena a la excavación y un operario se encargara de extenderla con ayuda de herramientas manuales.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Pala mixta
- Herramientas manuales.
- Escaleras de mano.

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Sobreesfuerzos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos de niveles superiores.
- Caída de piedras sueltas.
- Golpes con objetos.
- Cortes.
- Ambiente con polvo.
- Vuelco de maquinaria.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Antes de que los operarios realicen cualquier trabajo en las excavaciones estas no presentarán ningún peligro.
- Para acceder al interior de las zanjas será con una escalera de mano que estará sujeta en su parte superior para impedir balanceos, además la escalera sobresaldrá 1m por encima del terreno.
- Las escaleras de acceso se dispondrán a lo largo de la zanja cada 150 m.
- Si fuese necesario pasar de un lado a otro de la zanja se pondrán pasarelas de 60cm de plataforma con barandillas a 1m, barra intermedia y rodapié.
- El operario en el interior de la zanja llevara en todo momento las protecciones individuales descritas en este apartado.
- Los trabajadores en el interior de la zanja estarán a una distancia de seguridad de la maquinaria en excavación de 15m.

- Queda prohibido acceder a las zanjas por los sitios que no estén habilitados para tal fin.
- El recurso preventivo de la obra u otra persona con la formaron de nivel básico en prevención de riesgos estará vigilando las operaciones en interior de zanja y se encargara de avisar y socorrer en caso de accidente.
- Cuando se eche al interior de la zanja la arena necesaria para hacer la cama, el operario que la extenderá saldrá al exterior y una vez echada volverá al interior de la zanja.
- El conductor de la pala mixta recogerá la arena de la zona de acopios y la llevara a la zona de trabajo, una vez allí no retirara las protecciones de la zanja, sino que levantara el cazo o cuchara por encima de las protecciones y volcara la carga al interior de la zanja.
- Queda prohibido eliminara las protecciones colectivas de la excavación, si por algún motivo de zonas de difícil acceso para la maquinaria se tuviesen que retirar las protecciones, no lo realizaran los operarios se llamara al recurso preventivo de la obra que hará que se retiren de manera adecuada y estará presente en la maniobra de la pala mixta para que no se acerque demasiado a la zanja y pueda volcar, una vez terminada la maniobra se repondrán las protecciones.
- Se realizarán descansos periódicos.
- No se acopiará materiales en los bordes de las excavaciones.
- La zona de trabajo estará limpia de restos y ordenada.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protectores auditivos
- Mascarilla antipolvo
- Calzado de seguridad
- Guantes de cuero.
- Chaleco reflectante

8.7. EJECUCIÓN DE LA SUSTITUCIÓN DE TUBOS EN HINCAS, TRABAJOS DE SOLDADURA Y OXICORTE

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Se realizará primeramente el pozo de trabajo de la siguiente manera.

- El muro de ataque deberá de disponer de pasamuros para permitir el paso de los tubos, siendo la cota inferior de dicho pasamuros la misma de la generatriz inferior y exterior de los tubos en su punto de arranque, siempre y cuando no sea precisa la instalación de junta tórica. En la generatriz superior y exterior de los citados tubos, habrá una holgura entre éstos y el pasamuros no inferior a 30 mm. ni superior a 60 mm., siendo la resultante entre tubo y pasamuros dos círculos excéntricos.

- La solera deberá de ser nivelada según la pendiente definida en la rasante de la hinca, dicha solera tendrá en su parte posterior, correspondiente al muro de reacción, y en los ángulos que forma éste con los muros laterales, arquetas de de profundidad suficiente para alojar bombas de achique.
- El hormigonado de los muros que componen el pozo de trabajo, se ejecutará entre el terreno natural que resulte de la excavación necesaria y el encofrado correspondiente a cara vista, en ningún caso el muro de reacción se encofrará a dos caras.
- Cuando la altura del pozo de ataque sea mayor de 4 m, para el acceso a la zona de trabajo se instalarán andamios y plataformas de trabajo.
- Posteriormente se extraerán los tubos existentes y se empujarán la nueva conducción. La ejecución será de la siguiente forma:
    - Se realizará en sentido ascendente de la conducción, a partir del pozo de ataque, mediante sistema de empuje que transmita las reacciones al muro de empuje.
    - La tubería deberá ser empujada.
    - Se podrán utilizar cuantas estaciones intermedias resulten necesarias, siempre y cuando las fuerzas de rozamiento u otras causas pudieran obligar a realizar esfuerzos de empuje excesivamente elevados.
    - Las fuerzas de empuje se aplican a la tubería mediante un anillo (Aro de Empuje) que sea lo suficiente rígido para garantizar una distribución uniforme de presiones.
    - Si en el punto de salida de la hinca se detectara alteración del terreno circundante, el Contratista deberá proceder, de inmediato, a la estabilización de la zona afectada, poniendo en conocimiento de la Inspección Facultativa la solución adoptada, reservándose ésta la determinación de actuaciones posteriores si así lo estimara.
- Una vez finalizada la sustitución de las tuberías, los pozos de trabajo se demolerán, excepto la solera y se rellenará el espacio con material procedente de préstamos, salvo mejor criterio de la Inspección Facultativa.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Retroexcavadora.
- Camión basculante.
- Grúa autopropulsada.
- Grúa autocargante.
- Escaleras de mano.
- Cables y eslingas.
- Equipo de oxicorte.
- Andamios.

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

En la recepción de la maquinaria y material:

- Caídas al subir o bajar del camión.
- Atrapamientos.
- Golpes.
- Vuelco de la máquina.

- Caída de la carga.

En la ejecución de la sustitución de la conducción dentro de la hinca:

- Ruido ambiental.
- Salpicaduras de hormigón.
- Movimientos de la máquina.
- Atropello de personas.
- Ruido.
- Vuelco.
- Golpes o atrapamientos.
- Golpes por objetos.
- Quemaduras.
- Corrosiones con sustancias corrosivas.
- Trabajos a media ladera, en los márgenes.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos térmicos.
- Inhalación o ingestión de agentes químicos peligrosos.
- Exposición a radiaciones.
- Explosiones.
- Incendios.
- Posturas forzadas.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: gases.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: radiaciones

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Se prohíbe transportar a personas sobre la máquina de excavación de los pozos
- Se prohíbe la permanencia de personas a menos de 5 m del radio de acción de la máquina.
- Se revisará antes del inicio de cada tramo de trabajo, el estado del cableado de sustentación y maniobra.
- Las operaciones de mantenimiento se efectuarán con la máquina en posición de parada y sin fustes metálicos pendientes en sus guías apoyados.
- Los módulos para formar las plataformas de los andamios (de anchura mínima de 60 cm) preferentemente tienen que ser de 30 cm de anchura, fabricados con chapa metálica antideslizante o rejilla, y soldada a la perfilería de contorno con cordón continuo. Todos los componentes tienen que ser del mismo fabricante y tienen que tener su marca.
- El encargado debe controlar que los montadores utilicen un arnés de seguridad de doble gancho contra las caídas, sujeto a los componentes firmes de la estructura u otros elementos externos a la misma, cuando sea necesario según las condiciones de trabajo.
- Verificar la correcta estabilidad del andamio mediante los elementos de contacto con las estructuras y con el suelo.

- Acceder al andamio a través de las escaleras reglamentarias habilitadas para esta finalidad.
- Deben evitarse acumulaciones de materiales en las plataformas cuando las condiciones meteorológicas hayan cambiado o cuando haya pasado un periodo de tiempo sin utilizar el andamio.
- Establecer revisiones periódicas para verificar el estado del andamio. Estas revisiones tienen que ser previas a la utilización, en intervalos regulares y cuando se haya modificado el andamio.
- Las plataformas de trabajo tienen que tener una anchura mínima de 60 cm.
- Realizar las tareas de montaje y desmontaje del andamio a partir del manual del fabricante mediante personal con formación adecuada y específica.
- Utilizar equipos de oxicorte con el marcado CE, prioritariamente, o adaptados al Real Decreto 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No se permite soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor, si es necesario.
- No se puede trabajar con la ropa sucia por grasa, disolvente u otras sustancias inflamables.
- No colgar nunca el soplete de las botellas, aunque esté apagado.
- No se tienen que consumir del todo las botellas para mantener siempre una pequeña sobrepresión en su interior.
- No se han de efectuar trabajos de corte cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, puesto que pueden formarse gases peligrosos.
- No tocar piezas recientemente cortadas.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Extintores.
- Ventilación forzada.
- Delimitación de la zona de trabajo.
- Colocación de señales indicativas de riesgos.
- Habilitar zona para acopio de materiales.
- Barandillas.
- Protecciones para grupos electrógenos.
- Almacenar equipo de oxicorte en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Pantallas faciales.

- Manoplas.
- Delantales de protección contra las agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Mascarillas antipolvo sencillas.
- Guantes de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Protectores auditivos.
- Arnés de doble gancho (en trabajos de montaje y desmontaje de andamios).

8.8. COLOCACIÓN DE TUBERÍAS

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Los operarios engancharan la tubería a la grúa con eslingas cogida en dos puntos, esta la izara unos centímetros del suelo para que los operarios puedan colocarle el geotextil o malla a la tubería. La grúa aproximara la tubería a la zanja y en esta maniobra dos operarios la guiaran con cabos en los extremos hasta que la tubería este entrando a la zanja. Cuando la tubería toque el fondo de excavación, entrara un operario que ayudara en los trabajos conexión y comprobara si la tubería se encuentra correctamente instalada.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Grúa autopropulsada.
- Grúa autocargante.
- Escaleras de mano.
- Cables y eslingas.

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída de objetos.
- Caída a distintos y/o el mismo nivel.
- Desprendimientos.
- Atropellos por máquinas y vehículos.
- Contacto eléctrico en la utilización de maquinaria auxiliar.
- Polvo.
- Ruido.
- Atrapamientos.
- Quemaduras.
- Erosiones y contusiones en manipulación de tubos y materiales.
- Rotura de elementos de izado.
- Aplastamientos.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Los trabajos estarán supervisados por el recurso preventivo de la obra.
- Los tubos se descargarán de los camiones y se acopiarán en los lugares habilitados para ellos.

- Los tubos se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.
- Se realizará el transporte de los tubos mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
- El izado de los tubos se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.
- El tubo se manejará, para su colocación, por medio de cabos guía dispuestos en los extremos, nunca se manejaran con las manos.
- Diariamente se realizará una inspección sobre el buen estado de los elementos de elevación.
- Se prohibirá trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome.
- Se instalarán señales de peligro, de cargas suspendidas y maquinaria en movimiento.
- Revisión frecuente de la excavación, antes del comienzo de los trabajos.
- Para evitar la caída de operarios al suelo por las zonas de tránsito y trabajo, así como golpes y cortes en los pies, se deberá de mantener limpia de recortes, trozos de tubos, y cascotes las zonas de tránsito y trabajo, apilando ordenadamente los materiales y evacuando los escombros periódicamente.
- Las eslingas serán revisadas antes de su uso y si tuvieran algún descosido o en general están en mal estado serán desechadas.
- El sistema de enganche de los tubos se realizará con las eslingas adecuadas de acuerdo dimensión y peso del tubo.
- No se permitirá la presencia de operarios bajo cargas suspendidas.
- Los trabajadores del interior, se retirarán al menos tres metros del lugar de la maniobra. Una vez que entren los tubos en contacto con la solera, los trabajadores se aproximarán para guiar la conexión segura.
- Los trabajadores permanecerán en el interior de la zanja el mínimo imprescindible para la realización de los trabajos, debiendo salir en los tiempos de espera.
- Queda prohibido eliminara las protecciones colectivas de la excavación, si por algún motivo de zonas de difícil acceso para la maquinaria se tuviesen que retirar las protecciones, no lo realizaran los operarios se llamara al recurso preventivo de la obra que hará que se retiren de manera adecuada, una vez terminada la maniobra se repondrán las protecciones.
- No se trabajara con vientos superiores a 60Km/h.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protectores auditivos
- Calzado de seguridad
- Guantes de cuero.
- Chaleco reflectante

8.9. RELLENOS Y COMPACTACIONES

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Un camión basculante depositara material en la zona de trabajo, una pala mixta se encargara de repartirla, posteriormente se dará un riego y por último se comenzara a compactar con varias pisadas con un rodillo.

Si el ancho del acceso a camiones en la zona de trabajo lo permite, con buena accesibilidad, éstos vierten directamente el material en la zona a colocar. En caso contrario, el material debe colocarse con ayuda de retroexcavadora, minidumper o carretilla.

Los materiales se extienden en tongadas sucesivas, en forma horizontal y con espesor uniforme.

El espesor será el que permitan los medios de compactación, se emplean generalmente, tongadas de 20-30 cm.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Camión.
- Retroexcavadora
- Pala cargadora
- Rodillo compactador.
- Pisón
- Útiles y herramientas.

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Inhalación de polvo
- Contacto eléctrico.
- Aplastamientos.
- Golpes con maquinaria.
- Cortes.
- Proyección de partículas.
- Ruido.
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos o herramientas
- Choques contra objetos móviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Contactos térmicos

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Todo vehículo o maquinaria llevara la señalización acústica de marcha atrás y los rotativos luminosos en perfecto estado.
- Para evitar el polvo se regara la zona de trabajo.
- La zahorra será aportada por volquete o camión basculante, a continuación será nivelada por los operarios y posteriormente compactada con rodillo vibrante.

- Durante la fase de organización de la obra, se definirán los itinerarios de la maquinaria tratando de evitar los cruces y recorridos innecesarios.
- La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite, su revisión por un taller cualificado.
- Con el fin de evitar posibles accidentes durante las operaciones de extendido del material y compactación deberán quedar perfectamente definidos los puntos de vertido del material empleando además topes de fin de recorrido para las máquinas, así mismo, deberá evitarse la presencia de personas en la zona de maniobra.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra. Así mismo se señalizarán los accesos a la vía pública mediante señales normalizadas.
- Todo el personal que maneje la maquinaria necesaria para la ejecución de estos trabajos, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Queda terminantemente prohibido sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible que llevarán siempre escrita en lugar visible.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas (especialmente si se deben transportar por vías públicas, calles o carreteras, donde se colocarán lonas para el tapado del material).
- Las descargas de material para extendido se realizarán alejadas de los bordes del terraplén, de forma que la maquinaría de extendido, susceptible de vuelco, no se precipite por el talud.
- Durante el izado de la caja se prestará especial atención a las líneas aéreas de tensión, teléfono...
- Durante la descarga del material, los trabajadores mantendrán una distancia de seguridad de 5 m o más si están en su radio de acción.
- El mayor peligro de los rodillos de compactación reside en los descuidos del operador por tratarse de un trabajo monótono, en consecuencia se deberá instruir convenientemente al personal.
- Los vehículos de compactación y apisonado contarán con cabina de seguridad de protección en caso de vuelco, y en caso de utilizarse se instalará un toldo de protección solar sobre el puesto de los conductores.
- Está prohibido trabajar o permanecer observando las maniobras, dentro del radio de acción de la cuchara de una máquina para el extendido de las tierras vertidas en el relleno.
- Se prohíbe las marchas atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja tras el vertido de tierras, en especial en presencia de tendidos eléctricas aéreas.
- Estará prohibido descansar junto a la maquinaria durante las pausas.
- Durante el vuelco de zahorra no permanecerá ningún operario en la zona de trabajo.
- Durante la compactación el personal no permanecerá en la zona de actuación.
- La zona de obras estará señalizada con peligro aplastamientos, caídas al mismo nivel y EPIS obligatorios.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Cerramiento de las zonas de trabajo

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad
- Protección auditiva
- Mascarillas contra el polvo
- Muñequeras y fajas contra las vibraciones y los sobreesfuerzos
- Guantes
- Ropa de trabajo
- Gafas contra proyecciones.
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante.

8.10.EJECUCIÓN DE OBRAS DE HORMIGÓN

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Al fondo de la excavación se bajara con escaleras de mano, se realizara el replanteo de la cimentación y posteriormente se echara el hormigón de limpieza, una vez fraguado con ayuda de una grúa autocargante se bajara la ferralla y los encofrados para realizar la cimentación, posteriormente se hormigonera y desencofrara un vez fraguado.

Luego se comenzara a ferrallar los muros, para ello se montara un andamio homologado en el interior, en una de las caras se dejara un hueco en la armadura para salir y entrar. y antes de cerrar el hueco se encofraran 3 de los 4 muros del foso, en uno de los muros se preparara interiormente con la plataforma de trabajo a la que se le pondrá una escalera sujeta que permita salir y por el exterior se preparara un andamio o pasarela al terreno. Por último se cerrara el hueco de la armadura y se terminara el encofrado. Este se hará con ayuda de la grúa y no se soltaran hasta que estén totalmente cogidos con los espadines. En la colocación de espadines el operario se ayudara con una escalera de mano y estará sujeto con un arnés de seguridad con doble anclaje. En el hormigonado de los muros se preparan consolas de trabajo con plataformas de 60cm mínimo, estas estarán correctamente cogidas para que no se muevan y si son formados por tablones de madera, mínimo de 7 cm., no se pondrán superpuestos, ya que existirían desniveles, estarán cogido entre si con pequeños tablones por debajo.

Las consolas llevaran barandilla, barra intermedia y rodapié, en todo su perímetro y además estarán 1 m por debajo de la parte superior de las chapas de encofrado del muro. Para acceder a estas consolas se preparar por un lado un escalera de mano correctamente sujeta. Para el desencofrado se realizara el procedimiento de manera inversa. Entre los muros y el talud de excavación habrá espacio suficiente para que un operario pueda trabajar sin peligro, mínimo 80cm.

8.10.1. Trabajos de ferrallado

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Grúa autocargante.

- Útiles y herramientas manuales.
- Andamio homologado.
- Cables y eslingas

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Golpes por o contra objetos.
- Cortes y heridas principalmente en manos, piernas y pies por objetos o material.
- Atrapamientos o aplastamientos en operaciones de carga y descarga.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos o materiales.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- La descarga de los materiales, armaduras y otras cargas, en la zona de acopio desde el camión de transporte, se realizará habilitando los medios necesarios para evitar tiros oblicuos.
- El transporte de las barras se hará en posición horizontal.
- Los paquetes de redondos se almacenaran en posición horizontal sobre durmientes de madera.
- Diariamente se limpiaran los desperdicios o recortes de hierro y acero que se recogerán acopiándose en el lugar determinado para su posterior carga y transporte al vertedero.
- La zona destinada a la ferralla debe disponer de espacio suficiente, no interferir zonas de paso u otras actividades de obra y estar fuera de zonas de influencia de posibles caídas de objetos y materiales de estructura.
- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores a 1'50 m.
- El izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o montadas, mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados, lo suficiente para que la carga permanezca estable, evitando la permanencia o paso de personas bajo cargas suspendidas.
- Para el izado de cargas se utilizarán cables o eslingas en perfecto estado.
- El ángulo superior, en el anillo de cuelgue que formen las hondillas de las eslingas entre sí, será igual o menor de 90º.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación, suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas (o balancín) que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.
- Las puntas de ferralla estarán protegidas con setas.

- Los trabajadores destinados a labores de ferralla no llevarán objetos ornamentales como anillos, cadenas etc. que puedan provocar atrapamiento con maquinaria, herramientas o material.
- Se prohíbe trepar por las armaduras o por los andamios.
- En el montaje de la armadura de muros se montara un andamio homologado en el interior de la arqueta que dispondrá de todas sus protecciones, barandillas, barra intermedia y rodapiés, además las escaleras para su acceso serán interiores y serán arriostrados para impedir el movimiento de ellos.
- Para salir del armado de los muros se dejara un abertura entre la ferralla lo suficiente grande para salir una persona.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Calzado de seguridad
- Guantes de cuero.
- Chaleco reflectante

8.10.2. Trabajos de encofrado y desencofrado

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Chapas metálicas.
- Chapas de fenólico.
- Grúa autocargante.
- Mesa de corte.
- Cables y eslingas.
- Escaleras.

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Golpes en general.
- Aplastamiento durante las operaciones de carga y descarga.
- Aplastamiento durante las labores de montaje.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos o materiales al mismo nivel.
- Caídas de objetos o materiales a distinto nivel.
- Cortes y heridas por herramientas o materiales.

- Pisadas sobre objetos punzantes.

- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- El manejo de la carga se realizará con cabos de gobierno, teniendo especial atención a la no presencia de personal en el radio de acción de la carga.

- En la fase previa al encofrado, se debe aplicar el desencofrante en los paneles. Tanto si se emplea con cepillo o con una pistola de pulverización, los trabajadores deben emplear gafas, guantes y mascarilla de protección respiratoria, procurando que el producto se aplique en zonas ventiladas y de espaldas al viento.

- El traslado y movimiento de las placas se realizará mediante maniobras lentas y sin realizar movimientos bruscos, quedando totalmente prohibido permanecer próximo o por debajo del movimiento de las placas de encofrado.

- Los paneles metálicos se izarán con camión grúa y se guiarán con cabos hasta su posición final y no serán soltados por la grúa hasta que finalice la colocación de espadines que le da la sujeción a los paneles.

- Durante la elevación de los paquetes de encofrados, se evitará que estos pasen por encima del personal, siendo el izado de estos paquetes de dos puntos simétricos.

- Los encofrados se acopiarán en el suelo de manera horizontal, nunca apoyados en muros o taludes.

- Se prohíbe trepar por los encofrados.

- Antes del vertido del hormigón el recurso preventivo de a obra, en compañía del jefe de obras, comprobará la buena estabilidad del conjunto.

- El desencofrado se realizará con uñas metálicas trabajando siempre desde el lugar ya desencofrado para evitar golpes por caída de material y siempre con el panel cogido por la grúa.

- Una vez hormigonado, se procede al desencofrado de los paños laterales, siguiendo el proceso inverso al montaje.

- Se utilizarán bolsas porta-herramientas.

- Los espadines estarán protegidos con setas para evitar cortes.

- El ascenso y descenso de personas a los encofrados se realizara por escaleras de mano homologadas y haciendo uso de arnés de seguridad con doble gancho.

- Queda prohibido tirar cualquier elemento al interior del vaciado de la arqueta.

- En el corte de tablones de madera el operario hará uso de las gafas protectoras y de cuñas para guiar el corte.

- No se eliminaran las carcasas de protección de las mesas de corte.

- En la zona de corte de madera habrá un extintor polivalente.

- Los clavos existentes en la madera ya usada, se sacarán o se remacharán inmediatamente después de haber encofrado.

- La zona de trabajo será limpiada de restos de materiales al finalizar la jornada o durante ella.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Barandillas de protección.

- Carcasas de protección.

- Extintores.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.

- Ropa de trabajo adecuada.

- Protectores oculares.

- Mascarillas.

- Calzado de seguridad

- Guantes de cuero.

- Chaleco reflectante

8.10.3. Trabajos de hormigonado y vibrado.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Camión hormigonera.
- Autocargante.
- Cubilote.
- Consolas de trabajo.
- Escaleras de mano.
- Vibrador.

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída de operarios al mismo nivel.
- Atropellos.
- Caídas en altura.
- Caída de cargas en suspensión.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Sobreesfuerzos, lumbalgias.
- Proyección de partículas
- Cortes y golpes.
- Atrapamientos.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- La zona de hormigonado debe estar limpia, sin partículas sueltas y el encofrado deberán estar con el desencofrante adecuado en toda la superficie de contacto con el hormigón. El traslado y/o el vaciado del hormigón se realizará mediante camión bomba, o directamente desde el camión mezclador, mixer.
- Para evitar una caída libre del hormigón mayor a 1,50 m se utilizarán los equipos anteriormente mencionados para vaciar el hormigón y evitar golpear los encofrantes y la ferralla con la consiguiente segregación. Previo y durante el hormigonado de las estructuras, se revisarán plomos, niveles, etc. por parte de un topógrafo y del jefe de las obras.
- En el caso de no distribuirse uniformemente el hormigón por toda la zona a hormigonar se esparcirá este por todo el área, empleando palas .La compactación del hormigón debe ejecutarse utilizando vibradores de acuerdo con los requisitos que exige el proceso constructivo. Deben existir equipos de reserva en caso de desperfectos mecánicos. El tiempo de vibración en ningún caso se prolongará más allá del momento que comienza a aparecer la lechada en la superficie de la losa de cimentación. Para el tratamiento de juntas, se deberá limpiar la zona afectada y hacer un picado de la misma según lo estipulado en las especificaciones y normas técnicas.
- La terminación superficial se realizará de acuerdo al elemento a hormigonar y a las especificaciones técnicas. Desde el momento en que el brillo del agua del hormigón haya desaparecido, se deberá proceder a proteger a este de las condiciones perjudiciales del medio ambiente, vibraciones, sobrecargas y en general contra toda acción que tienda a perjudicarlo.
- No se cargará el cubilote por encima de la carga máxima admisible de la grúa.
- Se señalizará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo, que se mantendrá visible.
- Se prohíbe permanecer debajo de las cargas suspendidas por las grúas, para evitar golpes por fragmentos desprendidos.
- Se obligará a los operarios en contacto con los cubos, al uso de guantes protectores para su guía y accionamiento de los mecanismos de apertura o cierre.
- Los cubilotes se guiaran mediante cuerdas que impidan golpes o desequilibrios a las personas. Se prohíbe expresamente recibir el cubilote directamente, para evitar caídas por péndulo.
- Antes del vertido de hormigón, el recurso preventivo de la obra, comprobará en compañía del técnico a pie de obra, la buena estabilidad del conjunto.
- El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.
- Los operarios estarán situados en todo momento sobre la consola de trabajo, no se subieran sobre los paneles de encofrado.
- Las consolas de trabajo dispondrán de plataformas sin desniveles, barandillas, barra intermedia y rodapiés en todo su perímetro excepto en el lateral donde se sitúa la escalera de mano para su acceso.
- La consola estará 1m por debajo de la parte superior del encofrado ya que este nos servirá de protección.

- En el hormigonado directamente con canaleta, los operarios no se situarán en los ángulos muertos del camión. Las maniobras para dirigir el camión hormigonera se realizara por un solo trabajador para evitar confusiones, para abrir la canaleta el trabajador llevara guantes de cuero y en hormigonado de goma. los trabajadores no se cruzaran con el camión cuando este en movimiento o realizando maniobras de posicionamiento para el vertido. El vertido de hormigón se realizara lo más próximo al terreno para evitar salpicaduras.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas.
- Redes anticaídas

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protectores oculares.
- Calzado de seguridad
- Guantes de cuero.
- Chaleco reflectante.

8.11. IMPERMEABILIZACIÓN DE ARQUETAS

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Se realizará un tratamiento de impermeabilización en las juntas de corte del hormigón de la arquetas mediante aplicación de compuestos epoxi, previo a ello se realizara un pulido mediante maquina de disco para mejorar la adherencia.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Productos impermeabilizantes.
- Maquina de disco.
- Herramientas manuales

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de materiales.
- Cortes.
- Pinchazos.
- Golpes.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.

- Incendios.
- Explosiones.
- Contactos con productos químicos.
- Contacto eléctrico directo o indirecto.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

El acopio previsto para realizar el almacenamiento de los productos químicos cumplirá las siguientes normas:

- Estarán en un recinto cerrado fuera de la zona de acopio de otros materiales.
- Habrá un extintor polivalente para fuegos A, B y C en la puerta de acceso al almacén.
- Se instalará una señal de "PELIGRO, INCENDIOS" y otra de "PROHIBIDO FUMAR"
- No está permitido almacenar productos susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados
- Para evitar el riesgo de explosión (o de incendio), están prohibidos los trabajos de soldadura y oxicorte cerca de los tajos en los que se empleen productos inflamables.
- Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire", para evitar el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas nocivas. Si no es suficiente con la corriente natural se colocará una ventilación forzada. Si esto no es eficaz, debe solicitar al Encargado o al Recurso preventivo, las mascarillas de seguridad que están previstas en este trabajo y usarlas, evitará afecciones pulmonares.
- Está prohibido fumar o comer.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 voltios. Las lámparas de iluminación serán de 100 vatios de potencia.
- Queda prohibido el conexionado de los cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía, sin la - utilización de las clavijas macho - hembra.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Extintores.
- Ventilación forzada.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.

- Protectores oculares.
- Calzado de seguridad
- Guantes de cuero.
- Mascarillas.
- Chaleco reflectante

8.12.ALBAÑILERÍA

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Se realizaran los trabajos de colocación de ventanas, puertas, tubos de aireación, pates, etc. en arquetas.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Hormigonera eléctrica.
- Dumpers.
- Equipos de corte.
- Taladro con corona diamantada.
- Útiles y herramientas manuales.

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre las personas.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales
- Proyección de partículas.
- Dermatosis por contacto con cemento.
- Sobreesfuerzos.
- Posturas inadecuadas
- Ruido.
- Contactos eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente, para evitar acumulaciones innecesarias.
- Se realizarán descansos periódicos.
- En el corte de piezas se usara protección auditiva y ocular.
- No se eliminaran las carcasas de protección de las herramientas o equipos de trabajo.

- El ladrillo suelto se izará apilado ordenadamente en el interior de las plataformas de izar emplintadas, vigilando que no se puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.
- Se prohíbe lanzar cascotes directamente por las aberturas.
- Las piezas de peso elevado deberán ser manejadas por una cuadrilla, nunca una sola persona. Se emplearán siempre que sea posible medios mecánicos o utensilios auxiliares.
- No se dejaran las herramientas conectadas.
- La colocación de bordillos y aceras hará siempre de cara al tráfico con la zona delimitada con New Yérsey para impedir que tráfico rodado puada invadir la zona de trabajos.
- Reducir la incidencia de las posturas forzadas. Aunque ello supone adoptar posturas forzadas de manera inevitable, se puede reducir su incidencia siguiendo los siguientes consejos:
    - Cambiar de postura con frecuencia. Aunque ninguna de estas posturas es correcta ergonómicamente, si se van alternando en ciclos cortos (por ejemplo, cada 10 minutos) se implica a distintas estructuras musculares y se reduce la fatiga asociada a mantener una postura fija.
    - Las posturas con las que se puede alternar para trabajar a ras del suelo son las siguientes: en cuclillas, de rodillas, de pie con la espalda flexionada, sentado en el suelo o sentado sobre un taburete o un cubo vuelto del revés.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Tablones o chapas metálicas para cierre de huecos.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protectores oculares.
- Protección auditiva
- Calzado de seguridad
- Guantes de cuero.
- Fajas dorsolumbares.
- Chaleco reflectante

8.13.VALVULERÍA Y CALDERERÍA

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Se montaran las distintas válvulas y equipos de la instalación en el interior de las arquetas con ayuda de una grúa que sujetara la pieza hasta que este instalada totalmente.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Grúa autocargante.
- Eslingas.
- Herramientas manuales.

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caídas de objetos en suspensión.

- Caídas en altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Cortes con las herramientas.
- Golpes contra las piezas.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Los acopios de elementos de la calderería se almacenarán en terreno estable y horizontal.
- Se usarán durmientes de madera para facilitar las labores de eslingado.
- Las piezas serán guiadas con cabos nunca con las manos.
- Los trabajos serán ejecutados por personal cualificado y debidamente formado e informado de los riesgos propios de la tarea de montaje de la instalación en cuestión.
- Las cargas no pasaran por encima de los trabajadores.
- En el montaje no dejar piezas o elementos inestables, manteniéndolos sujetos de la grúa o bien apeados provisionalmente hasta que las uniones definitivas sean suficientemente resistentes.
- Cada operación de montaje se planificará previamente “in situ” prestando especial atención a los movimientos a realizar por las diferentes máquinas que intervengan, su correcta visibilidad, su buena coordinación. Planificar la secuencia de montaje de los diferentes elementos de modo que garantice la estabilidad general del conjunto que se va montando.
- La manipulación de objetos de más de 25 Kg. se realizará con medios mecánicos (grúa).

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protectores auditivos
- Calzado de seguridad
- Guantes de cuero.
- Chaleco reflectante

8.14.PRUEBA DE PRESIÓN

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

La tubería es llenada de agua y se le colocan unos manómetros que nos indicaran la presión que soporta la tubería. Si la prueba no se hiciera en su totalidad si no por tramos en uno de los extremos se pondrá un tapón que tendrá que soportar la presión a la cual se va a someter la tubería.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Manómetros.
- Escaleras de mano.
- Bombas de presión.

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes contra objetos.
- Cortes por el manejo de objetos.
- Explosión.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Antes de empezar la prueba deben estar colocados, en su posición definitiva todos los accesorios de la conducción. La zanja debe estar parcialmente rellena, dejando en su caso las juntas descubiertas.

- Se empezará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, los cuales se irán cerrando después y sucesivamente de abajo hacia arriba una vez se haya comprobado que no existe aire en la conducción.

- En el punto más alto se colocará un grifo de purga para expulsión del aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado en la forma debida.

- La bomba para la presión hidráulica podrá ser manual o mecánica, pero en este último caso deberá estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión.

- Los puntos extremos del trozo que se quiere probar se cerrarán convenientemente con piezas especiales que se apuntalarán para evitar deslizamientos de las mismas o fugas de agua, y que deben ser fácilmente desmontables para poder continuar el montaje de la tubería.

- Se comprobará cuidadosamente que las llaves intermedias en el tramo en prueba, de existir, se encuentren bien abiertas.

- Mientras se produce el aumento de presión se evitará la presencia de operarios en zonas en donde un posible golpe de presión pueda generar reventones o explosiones de la conducción y sus elementos, por ejemplo en las arquetas y extremo opuesto al manómetro, donde esta el tapón.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.

- Ropa de trabajo adecuada.
- Calzado de seguridad
- Guantes de cuero.
- Chaleco reflectante

8.15.REPOSICIONES

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Se repondrán todos los elementos que se hayan visto afectados o demolidos durante las obras, así como las aceras, arquetas de servicios afectados, colocación de bordillos, etc.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Hormigonera eléctrica.
- Útiles y herramientas manuales.

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Atropellos por maquinaria y vehículos
- Atrapamientos
- Colisiones y vuelcos
- Caídas de altura
- Caída de objetos
- Caídas al mismo nivel
- Cortes y golpes
- Sobreesfuerzos

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- La colocación de bordillos y aceras hará siempre de cara al tráfico con la zona delimitada con New Yérsey para impedir que tráfico rodado puada invadir la zona de trabajos.
- No transitar por la zona de trabajos hasta que el equipo de maquinaria haya finalizado su tarea.
- Se aplicarán correctamente las medidas sobre levantamiento de cargas de forma manual, contenidas en el RD. 487/97, para evitar problemas de salud en los trabajadores.
- Durante las tareas de reposición de bordillos permanecerán alejados del tránsito de maquinaria de la propia obra y de vehículos ajenos a la misma.
- Queda terminantemente prohibido volar cargas por encima de los trabajadores mediante grúas, autocargantes, etc.
- Reducir la incidencia de las posturas forzadas. Aunque ello supone adoptar posturas forzadas de manera inevitable, se puede reducir su incidencia siguiendo los siguientes consejos:
    - Cambiar de postura con frecuencia. Aunque ninguna de estas posturas es correcta ergonómicamente, si se van alternando en ciclos cortos (por ejemplo, cada 10 minutos) se implica a distintas estructuras musculares y se reduce la fatiga asociada a mantener una postura fija.

- Las posturas con las que se puede alternar para trabajar a ras del suelo son las siguientes: en cuclillas, de rodillas, de pie con la espalda flexionada, sentado en el suelo o sentado sobre un taburete o un cubo vuelto del revés.

- Evitar la exposición excesiva al ruido.
- Las herramientas de corte eléctricas producen un ruido muy elevado.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protectores oculares.
- Calzado de seguridad
- Guantes de cuero.
- Fajas dorsolumbares.
- Chaleco reflectante

8.16.AGLOMERADO

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Se realizara el aglomerado para las reposiciones de las carreteras que hayan sido afectadas por las obras.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Camión de riego asfáltico,
- Extendedora.
- Compactadora.

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Atropellos y/o atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Colisiones y vuelcos.
- Por utilización de productos bituminosos.
- Salpicaduras.
- Erosiones cutáneas y/o dermatitis por uso de hormigón.
- Polvo.
- Ruido.
- Quemaduras.
- Incendio.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- El personal que maneje la maquinaria estará en posesión del Carné de Conducir correspondiente y si se trata de máquinas que no requieren una acreditación específica, contarán con un permiso de la empresa.
- Los trabajadores habrán sido formados e informados en su manejo de forma segura.

- En la zona donde se llevan a cabo estos trabajos sólo permanecerán los trabajadores que los realicen. A tal fin se balizarán, señalizarán y, si resulta necesario, se colocarán señalístas para evitar que nadie se interne en estas zonas.
- No se permite la permanencia sobre la maquinaria en marcha a otra persona que no sea su conductor.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la maquinaria, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante las maniobras.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.
- Mantener limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplazar los que falten.
- El engrase, conservación y la reparación de las máquinas de riegos asfálticos pueden ser peligrosas si no se hacen de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
- Estas operaciones serán realizadas por personal especializado.
- No quitar ninguna pieza de los sistemas hidráulicos o neumático hasta la total descarga de presión, abriendo las válvulas de alivio.
- No fumar cuando se esté repostando combustible, ni en zonas donde se carguen baterías almacenen materiales inflamables.
- Se prohíbe expresamente el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.
- Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir riesgos y recordar obligaciones y prohibiciones. De igual forma, se delimitarán las zonas de trabajo, acopio y circulación con cinta de balizamiento o malla plástica.
- Asimismo, de acuerdo con la Instrucción 8.3.-I.C. se colocará la señalización provisional necesaria al objeto de advertir la presencia de las obras a los vehículos y peatones e indicarles los itinerarios a seguir.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallas tipo ayuntamiento.
- Extintor.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protectores oculares.
- Calzado de seguridad
- Guantes de cuero.
- Chaleco reflectante

8.17.DEMOLICIÓN TÉCNICA

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Estos trabajos de perforación se realizan mediante taladro con corona circular de diamante o con hilo de diamante.

Puede ser necesario emplearla manualmente o fijada sobre un soporte de perforación. La perforación con soporte se utiliza habitualmente cuando se trabaja por encima de la cabeza, se realizan cortes en húmedo sobre materiales duros o se emplean grandes diámetros de corona.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Perforadora de corona.
- Equipo de corte con hilo de diamante.
- Equipos de ventilación.
- Equipos de extracción forzada.
- Sistema de iluminación interior en zonas húmedas.
- Escaleras de mano.
- Cables y eslingas.
- Grúa autocargante.
- Andamio homologado.
- Útiles y herramientas manuales.

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Ruido.
- Vuelco.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de materiales.
- Cortes.
- Golpes.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Quemaduras.
- Incendio.
- Explosiones.
- Cortes por falta de visibilidad.
- Contactos con productos químicos.
- Contacto eléctrico directo o indirecto.
- Ambiente pulvígeno.
- Inhalación de polvo

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Comprobar que el acceso al lugar de trabajo sea cómodo y seguro.
- Mantener la zona de trabajo lo más limpia posible, libre de escombros, fragmentos, etc.
- Verificar la existencia de protecciones colectivas efectivas (barandillas, redes, etc.) cuando se deban realizar trabajos en altura (más de 2 m) o próximos al borde de zanjas, huecos, etc.

- Si se prevé que la perforación pueda traspasar la superficie de trabajo, deberá verificarse previamente que no existan obstáculos al otro lado y se procederá a acordonar dicha zona.
- Evitar que el núcleo de perforación pueda caer por el otro lado de la pared o del suelo (por ejemplo, mediante la fijación de un tablero).
- No permitir la presencia de otros trabajadores dentro del radio de acción de la máquina durante su uso. En caso necesario, situar las protecciones adecuadas respecto a la zona de circulación de peatones, trabajadores o vehículos (vallas, señales, etc.).
- Mantener alejados de la zona de corte cualquier parte del cuerpo, así como el cable o las mangueras.
- Cuando la iluminación natural sea insuficiente, deberá paralizarse el trabajo si no existe una iluminación artificial que garantice una adecuada visibilidad en el lugar de trabajo.
- Antes de empezar a cortar, deberá verificarse que no existan conducciones eléctricas, tuberías de gas en la zona donde se vaya a realizar el corte.
- Cuando no sea posible conocer la situación exacta de las conducciones o tuberías, deberán emplearse aparatos de detección de metales para su localización.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Extintores.
- Ventilación forzada.
- Barandillas.
- Protecciones para grupos electrógenos.
- Sistema de iluminación interior en zonas húmedas
- Sistema de apantallamiento de metacrilato

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protectores oculares.
- Calzado de seguridad
- Guantes de cuero.
- Mascarillas.
- Chaleco reflectante

8.18.EJECUCIÓN DE ESTRUCTURA PREFABRICADA (VIGUETAS Y PLACAS ALVEOLARES DE HORMIGÓN)

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

La colocación de elementos prefabricados se realiza, generalmente con la ayuda de grúas autopropulsadas o grúa autocargante.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Grúa autopropulsada
- Grúa autocargante
- Herramientas manuales

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos
- Electrocuciones por contactos directos o indirectos
- Proyección de partículas a los ojos
- Caídas a distinto nivel
- Caídas del elemento
- Golpes y atrapamientos
- Rotura de elemento tras la colocación

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Uso de botas y guantes de seguridad
- Elección para el depósito de escombros y objetos punzantes
- Uso de faja lumbar
- No cargar más de 25 Kg manualmente
- Los empalmes de cables o mangueras se realizarán mediante conexiones estancas antihumedad
- Los cuadros eléctricos serán del tipo intemperie con puerta y cerradura de seguridad, prohibiéndose la manipulación al personal no especializado
- En las zonas de paso el tendido del cableado será aéreo para evitar su deterioro
- Utilizar equipos eléctricos con toma de tierra o conductor de protección
- Montaje de elementos prefabricados desde las vigas empleando la protección de la línea de vida anclada a las propias vigas debidamente estabilizadas o sistemas alternativos igualmente seguros
- Instalación de barandillas de protección en huecos de piso
- Instalación de las protecciones diseñadas para el montaje:
    - Barandillas perimetrales
    - Líneas de vida y uso del arnés de seguridad
- En caso necesario, la colocación de los apoyos de neopreno se realizará mediante el uso de plataformas elevadoras, o desde las vigas empleando la protección de la línea de vida anclada a la propia viga debidamente estabilizada
- El acceso a los distintos niveles se realizará mediante escaleras reglamentarias de mano o de estructura tubular
- La descarga, elevación y colocación del elemento prefabricado se realizará empleando únicamente el sistema y útiles especificados por el fabricante y convenientemente homologados.
- Las eslingas y útiles de elevación se revisarán diariamente antes del inicio de los trabajos, conforme a las indicaciones del fabricante
- El movimiento se realizará sin balanceos ni movimientos bruscos
- En los movimientos del elemento prefabricado, la dirección del tiro siempre debe formar un ángulo mayor de 60º. Se recomienda el uso de guardacabos
- En el caso de uso de pinzas de apriete:

- Vuelos especificados por el fabricante en función de la geometría del elemento prefabricado y de las pinzas de apriete disponibles
- Si las pinzas son telescópicas, el alargue será simétrico, y el tiro se hará desde dos extremos de las zonas telescópicas
- Si están en posición plegada, el tiro se hará desde las orejetas de la zona fija
- Uso de cadenas de seguridad
- En todo caso, el manejo del elemento prefabricado y los puntos de apoyo o elevación serán los indicados en los planos de montaje y en las instrucciones de montaje suministradas por el fabricante, quien deberá considerar la tracción que el izado introduce en la placa en el punto de elevación de las misma

- En el caso de izado mediante puntos de anclaje, esto se situarán entre 40 y 60 cm del borde:
  - En todo caso el manejo del elemento prefabricado y los puntos de apoyo o elevación serán los indicados en los planos de montaje e instrucciones de montaje suministradas por el fabricante, quién deberá considerar la tracción vertical que el izado introduce en la placa en el punto de elevación de la misma
- El manejo de las grúas será realizado por personal especializado que tendrá siempre a la vista la carga suspendida y en caso contrario, las maniobras serán dirigidas por otro operario señalista
- Para evitar riesgos de golpeo de elementos ya montado, los desplazamientos de los elementos prefabricados se realizarán a suficiente altura o bien el guiado de las cargas se realizará con la ayuda de dos cuerdas auxiliares
- Si los elementos prefabricados no se colocan directamente desde el camión a su emplazamiento definitivo, deberán apoyarse en zona firme y no sobre otro ya montado.
- En el caso de izado mediante puntos de suspensión, debe asegurarse que la carga se reparte por igual entre todos y cada uno de los puntos

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas perimetrales
- Líneas de vida

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco
- Gafas integrales
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Calzado de seguridad
- Ropa de protección
- Arnés anticaídas
- Sistema anticaídas
- Chaleco reflectante
- Cinturón lumbar

8.19.CERRAMIENTO DE LADRILLO, BLOQUES Y PAVÉS

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Referido a la construcción de muros, tabiques de ladrillo, bloques de hormigón y pavés.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Andamios
- Herramientas manuales
- Herramientas manuales eléctricas

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída de personas a distinto nivel
- Hundimiento o desplome de parte de la construcción.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Se colocarán barandillas reglamentarias en los bordes de los forjados, hasta que se realice la elevación de los muros sobre los mismos.
- Los cerramientos a partir de 2 m. de altura se realizarán desde el exterior de la edificación en ejecución, auxiliándose de andamios reglamentarios o andamios colgados, dado que para ejecutar estos trabajos debe eliminarse la barandilla perimetral de forjado.
- En caso de realizar estos trabajos desde el interior, una vez eliminada la protección colectiva (barandilla), el personal deberá trabajar asegurado mediante arnés de seguridad sujeto a un punto firme.
- Se admitirá la realización de estos trabajos desde el interior de la planta en caso de que se puedan mantener la barandilla perimetral.
- Andamios seguros y bien montados, con barandillas y rodapiés reglamentarios. La anchura de las plataformas o pisos tendrán como mínimo 60 cm.
- Está prohibido saltar del forjado o peto de cerramiento a los andamios, o viceversa. Si hubiera necesidad de ello se efectuará a través de pasarela reglamentaria.
- Está prohibido trabajar en el interior de jardineras de fachada, sin arnés de seguridad.
- Está prohibido el uso de los andamios de borriquetas o plataformas de trabajo en las proximidades a huecos con riesgo de caída, sin adoptar las protecciones colectivas necesarias.
- El personal que trabaje en andamios no padecerá vértigo.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo o fachada no será superior a 20 cm en previsión de caídas. En caso contrario deberá llevar barandillas interiores.
- Tanto en el montaje como en el desmontaje de los andamios, se utilizará arnés de seguridad y dispositivos anticaídas cuando la plataforma supere los 2 m.
- Se prohibe levantar paños o hastiales de gran superficie con vientos fuertes.

- Está prohibido balancear las cargas suspendidas para su recepción en las plantas, éstas se descargarán en plataformas de descarga.
- No se trabajará en planos superpuestos.
- Está prohibido tirar cascotes al vacío. Se evacuarán por medios auxiliares.
- El acopio de materiales estará ordenado y separado de los lugares de paso.
- Instalación de marquesinas y señalizaciones en zonas de paso de personal.
- Zonas de trabajo limpias y ordenadas. Limpieza diaria de cascotes y escombros.
- Está prohibido el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin clavija macho hembra.
- Se revisarán, al comenzar la jornada, herramientas, cables y conexiones eléctricas.
- Las máquinas deberán tener doble aislamiento o toma de tierra conectada.
- No sobrecargar los andamios con los ladrillos/bloques, suministrándose conforme se vayan colocando, y en todo caso se habilitarán plataformas específicas para acopio de material.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Ropa de protección
- Arnés anticaídas
- Chaleco reflectante
- Cinturón lumbar

8.20. APLICACIÓN DE PINTURAS

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Actividades en las que se realice el pintado de superficies para terminaciones o acondicionamientos de superficies con pintura

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Grupo Electrógeno Portátil
- Compresor y Accesorios
- Herramientas y Útiles Manuales
- Herramientas Eléctricas Manuales
- Escaleras de Mano

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída de personas al mismo nivel, (superficies de trabajo resbaladizas).
- Caída de personas a distinto nivel, (desde escaleras de mano; ..).
- Caída de personas desde altura, (pintura de fachadas y similares; pintura sobre andamios).
- Intoxicación por respirar vapores de disolventes y barnices.

- Proyección violenta de partículas de pintura a presión, (gotas de pintura; motas de pigmentos; cuerpos extraños en ojos).
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas
- Contacto con sustancias corrosivas, (corrosiones y dermatitis).
- Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores, (efecto látigo, caída por empujón).
- Contactos con la energía eléctrica, (conexiones directas sin clavija; cables lacerados o rotos).
- Sobre esfuerzos, (trabajar en posturas obligadas durante mucho tiempo, carga y descarga de pozales de pintura y similares).
- Fatiga muscular, (manejo de rodillos). Ruido, (compresores para pistolas de pintar).

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Se instruirá a los trabajadores sobre las maneras de reducir al mínimo el contacto de la piel con cada componente y con las mezclas preparadas.
- Se excluirá a las personas con sensibilidad dérmica conocida o que hayan experimentado problemas cutáneos (salvo autorización médica).
- Si no se conociera este tipo de sensibilidad en un trabajador pero se llegaran a producir alteraciones en la piel durante la realización de este tipo de trabajos, se le apartaría de la actividad y se informaría del problema al servicio médico de la empresa.
- El derrame de pinturas y materias primas sólidas como pigmentos, cementos o otros, se realizará desde poca altura para evitar salpicaduras y nubes de polvo.
- Cuando se trabaje con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, no se fumará, comerá, ni beberá.
- Pinturas, barnices y disolventes seguirán las especificaciones del etiquetado de productos peligrosos.
- Cuando se apliquen pinturas con riesgo de inflamación, se alejarán de la zona de los trabajos las fuentes irradiadoras de calor, como trabajos de soldadura.
- Caso de realizarse en recinto cubierto, el almacén de pinturas deberá estar ventilado.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas de seguridad si existe el riesgo de caída desde altura
- Línea de vida en trabajos en altura en los que no sea posible disponer de barandillas
- Marquesinas o viseras si existe el riesgo de caída de objetos a diferente altura
- Elementos de delimitación
- Plataformas de trabajo Pasarelas Extintores

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad si existe riesgo de caída de objetos o golpes en la cabeza
- Calzado de seguridad
- Guantes de goma
- Guantes de protección contra riesgos de origen mecánico
- Sistema anticaídas si se trabaja en altura y no es posible disponer protecciones colectivas.
- Protección ocular cuando exista riesgo de proyecciones

- Protección respiratoria con filtro químico para la manipulación continua de colas, barnices, etc...

8.21. CARPINTERÍA (INSTALACIÓN DE PUERTAS, VENTANAS, TRAMES, ESCALERAS DE ACCESO, ...)

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Principalmente, las carpinterías están fabricadas de metal (aluminio o acero), o de PVC.

El conjunto de estos trabajos se ha simplificado bastante, pues hoy en día, la mayoría de las piezas vienen fabricadas de taller, con lo que se reduce la estancia dentro de la obra.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Grúa autocargante
- Herramientas manuales
- Herramientas eléctricas

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por/entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a contactos eléctricos.
- Inhalación de polvo o sustancias nocivas.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Barandilla completa en plataformas y zonas de trabajo situadas a más de 2 m de altura.
- Los trabajos de colocación de cerrajerías en fachadas, cubiertas y zonas con riesgo de caída desde más de 2 m. de altura de realizarán mediante andamios homologados y correctamente instalados o mediante plataformas elevadoras móviles.
- Siempre que sea posible, la colocación de la carpintería exterior y de la cerrajería se realizará desde el interior de la edificación, con la protección del peto de fábrica ya construido. Si la altura de este peto es menor a 90 cm se deberá suplementar hasta alcanzar dicha altura mediante barandilla rígida.
- Está prohibido el uso de los andamios de borriquetas y escaleras de mano próximos a huecos o en balcones, sin adoptar las protecciones colectivas necesarias.
- Antes de comenzar la ejecución, el tajo y las zonas de acceso se deben encontrar correctamente protegidos, con barandillas y/o redes instaladas en todos los bordes de forjado y huecos que presenten riesgos de caída en altura.
- Cables de acero, cintas textiles homologadas y cuerdas de seguridad, anclados en puntos resistentes: Los trabajadores estarán sujetos a puntos resistentes mediante arnés de

seguridad cuando estén realizando trabajos en altura en ausencia de protecciones colectivas o cuando éstas no resulten eficaces.

- Correcto uso de los medios auxiliares, como escaleras de mano y andamios tubulares.
- Las barandillas se instalarán definitivamente. Está prohibido dejarlas solo presentadas.
- Orden y limpieza en los lugares de trabajo.
- Adecuada iluminación y ventilación de los tajos.
- Se comprobará que la carpintería en fase de presentación, esté acuñada y aplomada.
- Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla.
- Los operarios que utilicen máquinas herramientas, tendrán autorización de uso.
- La maquinaria y máquinas-herramientas contarán con todas sus protecciones y carcasas.
- La utilización de máquinas-herramientas y maquinaria se hará según instrucciones del fabricante del equipo.
- Está prohibido el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin clavija macho hembra.
- Las máquinas deberán tener doble aislamiento o toma de tierra conectada.
- Correcto acopio del material como disolventes, pinturas u otros productos que pudieran ser dañinos para la salud de los trabajadores.
- Para el empleo de productos que pudieran ser dañinos para la salud de los trabajadores, se leerán y cumplirán las especificaciones contenidas en el etiquetado de dichos productos.
- Zonas de trabajo bien ventiladas.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandilla de seguridad
- Tapado de huecos
- Redes anticaídas

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Calzado de seguridad
- Ropa de protección
- Arnés anticaídas
- Sistema anticaídas
- Chaleco reflectante
- Cinturón lumbar

8.22. MONTAJE DE PATES DE POLIPROPILENO/ASAS DE INICIO

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Los pates son de anclaje mecánico, por lo que se realizarán mediante taladros en hormigón y clavado del pate.

Se comenzará los trabajos instalando el pate superior en posición vertical y con la tapa de registro cerrada, éste servirá para fijar los arnés de seguridad. El trabajo continúa de abajo arriba instalando

los pates mediante dos personas, una sujeta la escalera de mano y proporciona las herramientas al que lo instala que estará sujeto con arnés al pate superior.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Herramientas manuales
- Herramientas manuales eléctricas
- Escaleras de mano

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída de objetos a distinto nivel
- Caída a distinto nivel
- Caída al mismo nivel

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Llevar siempre los equipos de protección individual
- Trabajar siempre dos personas a la vez
- Comprobar, después de instalar cada pate, su correcto anclaje

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización de trabajos

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco
- Gafas integrales
- Mascarillas autofiltrantes para partículas
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Calzado de seguridad
- Ropa de protección
- Arnés anticaídas
- Sistema anticaídas
- Chaleco reflectante
- Bolsa portaherramientas

8.23.TERMINACIONES A BASE DE RESINAS EPOXI (PRODUCTOS QUÍMICOS)

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Normalmente las resinas se mezclan antes de la aplicación con varios agentes químicos.

Se mantienen las mismas medidas que en pinturas y en este apartado se profundiza en el riesgo por agente químico

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Herramientas manuales
- Herramientas manuales eléctricas
- Andamio
- Escaleras de mano

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Contacto con la piel
- Afección a vías respiratorias
- Riesgos para los ojos
- Ingestión accidental

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Es fundamental evitar el contacto directo con los materiales no curados, que exista una buena ventilación
- Uso obligatoria de guantes, mascarilla y gafas adecuadas
- Mantener en buen estado de orden y limpieza la zona de trabajo
- Seguir el manual de aplicación del producto
- Aplicación mediante personal especializado
- La zona de trabajo debe poseer buena ventilación, en caso contrario se debe de conseguir forzada
- Prohibición de fumar y comer en el puesto de trabajo

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Extractores

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Gafas integrales
- Pantallas faciales
- Mascarillas autofiltrantes para partículas químicas
- Guantes de protección contra productos químicos y/o microorganismos
- Calzado de seguridad
- Ropa de protección
- Arnés anticaídas
- Sistema anticaídas

8.24.MONTAJE DE CIMBRAS

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

El montaje y desmontaje de la cimbra se realizará según las instrucciones del obligatorio proyecto de cimbra y de las instrucciones de montaje de la patente.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Grúa Autocargante
- Herramientas manuales
- Escaleras de mano
- Elevadores

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Atrapamientos por o entre vehículos

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Cortes, pinzamientos o golpes por herramientas manuales
- Caída de objetos a distinto nivel
- Sobreesfuerzos
- Atrapamientos entre objetos u caída a distinto nivel por colapso de la cimbra

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Señalización de "prohibido permanecer bajo el radio de acción de las máquinas" y acotación de las zonas de trabajo.
- El acceso de vehículos será independiente del acceso de operarios.
- Señalizar los recorridos de la maquinaria en obra
- Uso del arnés correcto
- Chequear la estabilidad de plataformas
- Premontar la mayor parte posible en el suelo
- Cuidar el estado de limpieza de la suela de las botas y plataformas de trabajo
- Limpieza en zonas de paso y de trabajo
- Señalizar acopios
- Uso de guantes, utilizar topes para evitar deslizamiento de herramientas, comprobar estado de herramientas
- No se realizarán cargas y descargas en zonas de trabajo o de paso
- Utilizar elementos de izado adecuados
- El ascenso o descenso final de la carga se hará lentamente
- No sobrepasar el peso máximo de carga por persona
- Se procurará siempre empujar, no tirar de los objetos
- Correcto montaje de la cimbra según proyecto
- Revisión de la cimentación y apoyo de la cimbra
- Montado por especialistas
- Revisión del montaje antes de su puesta en carga

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Sistema anticaídas
- Redes anticaídas
- Tapado de huecos
- Elementos de delimitación

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Calzado de seguridad
- Ropa de protección
- Arnés anticaídas
- Sistema anticaídas
- Chaleco reflectante

8.25. MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Montaje de elementos prefabricados de cualquier naturaleza (Hormigón Armado, Metálico, PVC, ...) a instalar en cualquier ubicación prevista en proyecto.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Camión de Carga
- Grúa Móvil
- Elementos de Izado
- Herramientas y Útiles Manuales

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída de personas a distinto nivel (desde estructuras, medios auxiliares, escaleras manuales, etc)
- Caídas al mismo nivel debidas principalmente a tropiezos con objetos en zonas de paso, huecos, resbalones, etc
- Caída o desplome de las estructuras en fase de montaje, elevación de cargas, etc
- Caída de herramientas, máquinas herramientas, materiales, etc durante su manipulación
- Caída sobre operarios de objetos desprendidos desde niveles superiores, andamios, etc.
- Heridas causadas por pisadas sobre objetos punzantes, etc
- Choques y golpes contra partes salientes de estructuras, acopios, etc
- Golpes con cargas elevadas durante su izado y posterior traslado, carretillas, etc
- Proyección de fragmentos durante operaciones de corte, lijado, picado, etc. Uso de máquinas herramientas
- Atrapamientos con piezas de prefabricados durante su manipulación, elevación, etc
- Sobreesfuerzos por manejo de piezas pesadas, posturas inadecuadas, etc
- Disconfort térmico por tratarse de operaciones al aire libre
- Contactos eléctricos
- Ruido por manejo de máquinas herramientas

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Se prepararán zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de prefabricados.
- Los prefabricados se descargarán de los camiones de trasporte mediante GRÚA MÓVIL.
- Los prefabricados se mantendrán en su posición de colocación.
- Antes del izado se les amarrarán los cabos de guía para realizar las maniobras sin riesgos. Será izada por el gancho de la grúa mediante el uso de ELEMENTOS DE IZADO (aplicar evaluación y medidas de esta maquinaria), fijados en los puntos determinados por el fabricante de dicha pieza prefabricada. El prefabricado se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por dos hombres que la gobernarán mediante los cabos mientras, un tercero guiará la colocación.

- Una vez presentado el prefabricado en el sitio de instalación, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, al montaje definitivo, concluido el cual podrá desprenderse.
- Si alguna pieza prefabricada llegara a su sitio de instalación girando sobre si misma, se la intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno, se prohibe intentar detenerla directamente con las manos en prevención de riesgo de caída por oscilación o penduleo de la pieza en movimiento.
- El responsable de la grúa, realizará una inspección sobre el buen estado de los elementos de elevación (eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc.), que será cada día si estos trabajos se dan con dicha periodicidad.
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en prevención del riesgo de desplome. La zona de trabajo permanecerá limpias de materiales o herramientas que puedan obstaculizar las maniobras de instalación.
- Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a los 60 Km/h.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas de seguridad si existe el riesgo de caída desde altura
- Elementos de delimitación
- Extintores

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Guantes de protección contra riesgos de origen mecánico
- Sistema anticaídas si se trabaja en altura y no es posible disponer protecciones colectivas.
- Protección ocular cuando exista riesgo de proyecciones
- Chaleco Alta Visibilidad

8.26. IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Una vez terminada la obra civil se realizarán trabajos de impermeabilización y aislamiento en la cubierta de los edificios.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Escaleras
- Andamios
- Pasarelas

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caídas desde distinto nivel (trabajos sobre cubiertas, fachadas, balcones, tribunas y similares, uso de medios auxiliares peligrosos).
- Caídas al mismo nivel, (desorden sobre la cubierta).

- Caídas de objetos por desplomes.
- Caídas de objetos por manipulación
- Caídas de objetos desprendidos
- Pisadas sobre materiales sueltos.
- Golpes y erosiones contra objetos inmóviles
- Golpes y erosiones por el manejo de herramientas manuales y por objetos.
- Atropamientos por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Contactos Eléctricos

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Los trabajos en altura contarán preferentemente con la colocación de una protección colectiva. Caso de no ser posible, cualquier trabajador que se encuentre en la zona afectada estará sujeto mediante un sistema anticaídas que deberá estar amarrado en todo momento como mínimo a un punto sólido de la estructura o línea de vida horizontal o vertical durante los desplazamientos y dos e independientes durante la ejecución de los trabajos.
- Este tipo de trabajo siempre se realizará con un mínimo de dos personas, una de las cuales permanecerá siempre al nivel del suelo fuera del alcance de posibles objetos desprendidos.
- En caso de helada, rocío o escarcha sobre la superficie de trabajo no se realizarán trabajos hasta que desaparezca el peligro de posibles resbalones.
- Durante la realización de este tipo de trabajos es especialmente importante no someterse a las inclemencias del tiempo, por la grave repercusión que podría producir la lluvia, el viento, un golpe de calor, etc...
- No se permitirá el ascenso cuando por falta de sueño, cansancio, enfermedad, etc. el trabajador no se encuentre en plenas facultades físicas y psicológicas. Se advertirá al trabajador que informe de cualquier alteración de su estado de salud que pueda comprometer su seguridad.
- En el caso de disponer de líneas de vida o protecciones colectivas se realizará diariamente un reconocimiento visual general. En caso de observar alguna deficiencia se paralizarán los trabajos y se comunicará al responsable de los trabajos para proceder a su reparación.
- Los desplazamientos por una línea de vida horizontal se realizarán anclando alternativamente los cabos de doble amarre (en Y) y superando, por tanto, las discontinuidades de dichas línea.
- No se emplearán chaquetas o trajes de agua con capucha, debido a la reducción del campo visual.
- Cualquier desplazamiento vertical con un desnivel superior a 1 metro se realizará mediante el correcto uso de un elemento auxiliar adecuado: escaleras de mano, montacargas, etc...
- Queda totalmente prohibido compartir un sistema anticaídas entre varios trabajadores. Siempre se empleará de manera individual.
- Si a juicio del responsable de los trabajos no se tuviera garantía de protección frente a caídas de altura se emplearán sistemas alternativos de seguridad que se analizarán de forma particular para cada caso.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas de seguridad
- Elementos de delimitación
- Plataformas de trabajo Pasarelas

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco
- Calzado de seguridad
- Guantes de protección contra riesgos de origen mecánico
- Sistema anticaídas si no es posible disponer protecciones colectivas, provisto de bolsa portaherramientas.
- Gafas de protección
- Mascarilla
- Línea de vida en si no es posible disponer de barandillas

8.27. MONTAJE DE CANALIZACIONES PARA CONDUCTORES ELÉCTRICOS

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

El trabajo abarca todas las actividades comprendidas desde el suministro al control de las bandejas una vez montadas.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Herramientas manuales
- Herramientas manuales eléctricas

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caida de objetos a distinto nivel

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Montaje. Antes del inicio de los trabajos, se comprobará que se cumplen los siguientes requisitos:
    - Que las zonas de trabajo se encuentren completamente terminadas por parte de la obra civil.
    - Bajo ninguna circunstancia las bandejas no deberán utilizarse para soportar personas, material o equipos.
    - En el caso de empleo de andamios colgantes o similares, será obligatorio el uso de cinturones de caída y cuerda auxiliar de nylon.
    - Siempre que se realicen trabajos a una altura superior a 2 mts. Del nivel del suelo, se tomarán en cada caso las medidas oportunas para evitar caídas de personas u objetos.
    - En el lugar de trabajo se encontrarán siempre un mínimo de dos operarios.
    - Siempre que se realicen operaciones de taladro y fijación de pernos será obligatorio el uso de gafas de protección ocular contra impactos.

- Limpieza. Se procederá a efectuar una limpieza interior de la bandeja para desalojar cualquier herramienta, material o restos de montaje.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización de la zona de trabajo

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Gafas de protección
- Arnés anticaídas
- Guantes
- Casco
- Calzado de seguridad

8.28. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

En todos los casos, los materiales vienen a punto de colocación en obra, debiendo pasar una primera operación de entrada en obra, que después de un cierto tiempo de almacenamiento pasarán a ser colocados directamente en su lugar correspondiente, y cómo consecuencia de ello los riesgos serán los propios del uso de las herramientas correspondientes, muchas de ellas son las habituales y alguna que otra específica.

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Sobreesfuerzos
- Golpes contra objetos
- Heridas en extremidades superiores
- Electrocuciones por falta de atención
- Caída al mismo y distinto nivel por uso indebido de escaleras
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Orden y limpieza, revisión de las escaleras de mano.
- Realizar las conexiones sin tensión.
- Realizar las pruebas con tensión solo una vez acabada la instalación.
- La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux, medidos a una altura sobre el nivel del pavimento en torno a los 2 m.
- Utilizar cinturones portaherramientas.
- Revisión periódica de herramientas y máquinas, sustituyendo aquellas que tengan deteriorado el aislamiento.
- Correcto aislamiento en máquinas portátiles.
- Las zonas de trabajo estarán siempre limpias, en orden y perfectamente iluminadas.
- Colocación de letreros de “NO CONECTAR HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED” durante las pruebas de las instalaciones.

- Escaleras, plataformas y andamios en perfectas condiciones, teniendo barandillas resistentes y rodapiés.
- Escaleras dotadas de suela antideslizante; las de tijera llevarán tirantes para evitar su apertura.
- Toda la maquinaria auxiliar eléctrica se mantendrá en perfecto estado y estará dotada de toma de tierra.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco certificado
- Mono de trabajo
- Botas aislantes de la electricidad (conexiones)
- Cinturón de seguridad para trabajar en huecos, ascensores e instalaciones por patinillos especiales
- Guantes aislantes
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes

8.29. INSTALACIÓN DE CUADROS ELÉCTRICOS (ARMARIOS)

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

El objetivo de esta instrucción es describir las operaciones necesarias para realizar el correcto transporte y montaje de Cuadros Eléctrico

- Cabinas de Media Tensión.
- Cuadros Generales de distribución de Fuerza.
- Cuadros Generales de distribución de Alumbrado.
- Cuadros de distribución en c.c.
- Cuadros o armarios con equipos cargadores de batería.
- Cuadros de mando y control.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Carretillas hidráulicas.
- Rodillos.
- Barras de hierro.
- Grúa.
- Vehículo de transporte.
- Estrobos, grilletes y cuerdas.
- Trácteles.
- Separadores y tacos de madera.
- Gatos de cremallera.
- Palancas de montaje.
- Herramientas de mano.
- Llaves dinamométricas.
- Pinza voltio-amperimétricas.

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Cortes en las manos.
- Golpes en la cabeza y en las extremidades.
- Atrapamientos.
- Caídas de altura.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocución

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Quedará expresamente prohibido el movimiento de personas en el radio de acción de la grúa.
- En el lugar de trabajo se encontrarán siempre un mínimo de dos operarios.
- Siempre que se realicen trabajos a una altura superior a 2 mts. Del nivel del suelo, se tomarán en cada caso las medidas oportunas para evitar caídas de personas u objetos.
- Montaje sobre bandadas.
    - Los cuadros, una vez montados sobre carretillas hidráulicas se pasarán a la bancada, situando dicha carretilla de tal manera que pueda descansar un extremo del cuadro sobre la bancada desplazándola hacia el otro extremo mediante palancas de montaje.
    - Si el montaje sobre bancada se efectúa con rodillos se atacará por el lateral de la bancada, desplazando el equipo sobre la misma.
    - Posteriormente se moverán los cuadros usando gatos de cremalleras o tráctel hasta conseguir su exacta colocación sobre la línea de referencia y se colocará la tornillería de fijación a la bancada sin apretarla. Durante esta operación se emplearán tacos de madera para evitar daños a los cuadros.
- Ensamblaje mecánico entre módulos. Una vez alineados los cuadros, se procederá al ensamblaje mecánico de sus módulos, apretando al tresbolillo y cuidando en todo momento que no se pierda la alineación. A continuación se procederá a la fijación sobre la bancada.
- Interconexión eléctrica entre módulos. La interconexión eléctrica entre los módulos se realizará siguiendo en todo momento las instrucciones del fabricante de los cuadros, teniendo en cuenta que:
    - En unión de los embarrados generales y de tierra, se deberá prestar especial atención a que las uniones entre las pletinas queden perfectamente planas y con apriete suficiente para evitar resistencias indebidas de contacto.
    - La unión entre circuitos de mando y control, se realizará empleando los esquemas y planos suministrados por el responsable del diseño y se emplearán los mazos de cables previstos a tal efecto por el fabricante de los cuadros.
- Acondicionamiento de los componentes. Este montaje y conexionado se realizará de acuerdo con las instrucciones y los planos facilitados por el fabricante, en los que deberá estar claramente definido el proceso a seguir.
- Pruebas mecánicas de funcionamiento. En esta fase se comprobará únicamente el perfecto funcionamiento y anclaje de puertas y cerraduras y se verificará el reapriete de los componentes mecánicos.
- Limpieza y protección. La limpieza consistirá en la recogida de todos los restos que hayan quedado después del montaje de los cuadros, si fuera necesario se procederá a cubrir los

cuadros adecuadamente para su protección del polvo. La limpieza se hará después de las pruebas preoperacionales de la instalación.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Bandas de señalización
- Vallas de protección.
- Señales de tráfico (opcional).

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Cascos de protección.
- Ropa de trabajo.
- Chalecos reflectantes.
- Botas de protección.
- Guantes de trabajo.

8.30.REUBICACIÓN DE LUMINARIAS/FAROLAS Y PUNTOS DE LUZ

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

El desmontaje se realizará al principio de la obra para evitar que se dañen. El montaje de luminarias se realizará al final de la obra y terminando la urbanización.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Escaleras
- Elevadores
- Camión grúa
- Cables y eslingas
- Herramientas eléctricas
- Herramientas de mano

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos o herramientas.
- Golpes contra objetos.
- Heridas y cortes en extremidades superiores.
- Electrocuciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Comprobación periódica del buen estado de herramientas y medios auxiliares para evitar golpes o cortes.
- Las herramientas manuales estarán aisladas contra contactos eléctricos.
- Las máquinas portátiles que se usen tendrán doble aislamiento.
- Antes de empezar a trabajar en proximidades de conductores eléctricos, se comprobará si alguno de los medios auxiliares, escaleras, andamios, etc., pueden establecer un contacto accidental.

- Durante la fase de realización de la instalación eléctrica, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.
- Cuando se realicen trabajos eléctricos, en el lugar de trabajo se encontrarán siempre un mínimo de dos operarios.
- Las herramientas que se utilicen para los trabajos en la instalación de electricidad estarán dotadas de grado de aislamiento II o estarán alimentados a tensión inferior a 50 y. mediante transformador de seguridad y los operarios utilizarán guantes aislantes.
- Las pruebas que se tengan que realizar con tensión se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización de la zona de trabajos

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Ropa de trabajo.
- Cascos de seguridad.
- Botas de seguridad, dieléctricas.
- Guantes de seguridad contra contactos eléctricos.
- Bolsa portaherramientas.

8.31. INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO, VENTILADORES Y EXTRACTORES

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Se refiere a la instalación de equipos y conductos de aire acondicionado

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Maquinaria de corte y mecanizado de chapas
- Escaleras
- Elevadores
- Grúa autocargante

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Corte y mecanizado de chapas.
- Colocación de soportes
- Pasos de forjados hacia cubierta
- Fijación de rejillas y embocaduras varias.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caídas de objetos o herramientas.
- Golpes contra objetos.
- Heridas y cortes por chapas
- Electrocuciones.

- Proyecciones de partículas metálicas a los ojos.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Se cuidará en todo momento que la zona de trabajo permanezca limpia y ordenada.
- Se delimitarán zonas como talleres para el ajuste y montaje previo de conductos.
- Se dispondrá un lugar para acopio de despuntes y restos de chapas, controlado y señalizado de manera conveniente. Se utilizarán plataformas de trabajo y escaleras de manera adecuada, para prevenir las caídas a distinto nivel.
- Las máquinas herramientas que se usen para la fijación de soportes y para el corte y mecanizado de chapas, tendrán doble aislamiento y estarán dotados de clavija con toma de tierra.
- Para evitar la proyección de partículas el corte de chapas o perfiles auxiliares se realizará mirando a algún paramento vertical existente o en su defecto se colocará algún tipo de apantallamiento.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización de la zona de trabajos

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad homologado y mono de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección.

8.32. MODIFICACIÓN DE ACOMETIDA SUBTERRÁNEA DE M.T Y B.T.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Instalación de nuevo apoyo

Mediante retroexcavadora y camión-grúa, se procederá a la instalación de un nuevo apoyo para la realización de la nueva acometida subterránea al centro de transformación. Esta unidad de obra, será realizada por personal cualificado para el manejo de retroexcavadora, camión-grúa y un oficial 1ª electricista.

Desconexión línea aérea M.T.

Mediante una pértiga de conexión/desconexión de fusibles XS o seccionadores, se procederá a la desconexión de la línea aérea que proporciona suministro eléctrico al actual centro de transformación a sustituir. Esta unidad de obra, será realizada por un oficial 1ª electricista.

Desmontaje de columna existente

Mediante camión-grúa y herramientas de mano, se procederá al desmontaje del apoyo que actualmente proporciona suministro eléctrico a las instalaciones. Esta unidad de obra, será realizada por personal cualificado para el manejo de retroexcavadora, camión-grúa y un oficial 1ª electricista.

Tendido y tensado de nuevos conductores aéreos

Médiate herramientas manuales, se procederá al tendido, tensado y conexionado del nuevo vano que alimentara al nuevo centro de transformación.

Realización de nuevas acometidas de M.T. Y B.T.

Mediante retroexcavadora, se procederá a la realización de zanjas, para la posterior realización de las acometidas. Esta unidad de obra, será realizada por un oficial 1ª y un peón electricista.

Conexión línea aérea M.T. modificada

Mediante una pértiga de conexión/desconexión de fusibles XS o seccionadores, se procederá a la conexión de la línea aérea que proporciona suministro eléctrico al nuevo centro de transformación instalado. Esta unidad de obra, será realizada por un oficial 1ª electricista.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Grúa autocargante
- Retroexcavadora
- Herramientas manuales

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.
- Choques o golpes contra objetos.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Se hará entrega a todos y cada uno de los trabajadores de la normativa de seguridad, quedando constancia escrita de ello.
- Mantenimiento adecuado de vehículos, maquinaria, herramientas y útiles de trabajo.
- Plataformas de descarga de material.
- Limpieza en las zonas de trabajo y tránsito.
- Manejo de maquinaria por personal cualificado.
- Inspección del terreno.
- Reposición inmediata de componentes defectuosos.
- Puesta a tierra de la maquinaria.
- En trabajos en instalaciones eléctricas se trabajará sin tensión.
- Diferenciales.
- Prohibición de fumar.

- Protección partes móviles de la maquinaria.
- Las zonas de trabajo estarán bien iluminadas de acuerdo con Anexo IV del RD 1627/1997

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallas y balizas de advertencia e indicación de riesgos
- Señalizaciones de advertencia, obligación y prohibición.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Bolsa portaherramientas
- Calzado con protección contra descargas eléctricas
- Casco protector de la cabeza contra riesgos eléctricos
- Gafas de seguridad contra arco eléctrico
- Guantes dieléctricos
- Orejeras
- Ropa de protección
- Chaleco reflectante
- Cinturón lumbar

8.33.COLOCACIÓN DE BORDILLOS, BALDOSAS, ...

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Se realizaran los trabajos de colocación de bordillos, baldosas, etc. en urbanización.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Camión hormigonera.
- Útiles y herramientas manuales.

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales
- Proyección de partículas.
- Dermatosis por contacto con cemento.
- Sobreesfuerzos.
- Inhalación de polvo durante el corte

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de arquetas, reponiéndose las protecciones deterioradas.
- Se realizarán descansos periódicos.
- Las zonas de trabajo estará cerrada al paso de ajenos a la obra, serán limpiadas de escombros diariamente, para evitar acumulaciones innecesarias.
- Las piezas de peso elevado deberán ser manejadas por una cuadrilla, nunca una sola persona. Se emplearán siempre que sea posible medios mecánicos o utensilios auxiliares.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Tablones o chapas metálicas para cierre de huecos.
- Cerramientos.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protectores oculares.
- Calzado de seguridad
- Guantes de cuero.
- Fajas dorsolumbares.
- Chaleco reflectante
- Mascarilla autofiltrante y sus filtros

8.34.EJECUCIÓN DE CUNETA DE HORMIGÓN

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Se realizara las cunetas para la recogida de pluviales en la urbanización.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Camión hormigonera.
- Llana y tablocha
- Vibrador.

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Atropellos por maquinaria y vehículos
- Caída de operarios al mismo nivel.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Sobreesfuerzos, lumbalgias.
- Proyección de partículas
- Cortes y golpes.
- Atrapamientos.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Se obligará a los operarios en contacto con la hormigonera, al uso de guantes protectores para su guía y accionamiento de los mecanismos de apertura o cierre.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protectores oculares.
- Calzado de seguridad
- Guantes de cuero.
- Chaleco reflectante

8.35. PROGRAMACIÓN DE SCADA (TRABAJOS CON PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN DE DATOS)

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Durante esta fase miles de datos son introducidos por unidad de tiempo a través del teclado. El equipo es utilizado para la recepción y salida de datos que son introducidos o solicitados mediante el teclado.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- La pantalla. Portadocumentos - atril.
- La mesa.
- La silla.
- El reposapiés. La impresora. El teclado.

Otros elementos y condiciones con los cuales queda configurada la unidad y su entorno son:

- La sala donde está instalada.
- El microambiente de trabajo del local (iluminación, calor,...)
- La disposición geométrica de los equipos.
- Los filtros y cables.

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

Las alteraciones más frecuentes sufridas por los operadores de pantallas de visualización se pueden agrupar en tres grandes apartados:

- fatiga visual.
- fatiga física.
- fatiga mental o psicológica.

Han de ser objeto de control todos aquellos riesgos que se derivan de la iluminación, las radiaciones, los contrastes, la disposición de los elementos de trabajo y el micro ambiente.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Distancia Visual: La pantalla, teclado y documentos escritos con los que trabaja el operador de pantallas de visualización deben encontrarse, respectivamente, a una distancia similar de

los ojos para evitar la fatiga visual. La distancia visual optima se encuentra entre los 450 y 550 mm. con un máximo de 700 mm. Para casos excepcionales.

- Ángulo visual: El ángulo visual óptimo para que el operador de pantallas de visualización trabaje en posición de sentado debe estar comprendido entre 10 y 20 grados por debajo de la horizontal.
- Iluminación. El trabajo con pantallas de visualización de contraste negativo requiere un nivel de iluminación no demasiado intenso para evitar posible deslumbramientos. El operador de pantallas de visualización debe adaptar su visión a tres contrastes de iluminación diferentes: el de la pantalla, el de los textos, el del teclado. Para evitar los deslumbramientos, las pantallas deben ser mates, con viseras laterales y superiores o filtros reticulados amovibles. Las teclas también deben ser mates, de color claro con los signos oscuros, de tono distinto para cada tipo de función. El operador debe poder regular la luminosidad. Otras medidas a tener en cuenta para evitar reflexiones son: Las paredes y superficies no deben estar pintadas en colores brillantes. El campo situado detrás del operador debe ser de luminancia lo más débil posible. La pantalla debe quedar alejada de las ventanas para que la sobreiluminación diurna no dificulte la adaptación de los ojos del operador a la relativa oscuridad de la pantalla. La línea de visión del operador a la pantalla debería ser paralela a las lámparas del techo. Las lámparas del techo no deben estar colocadas encima del operador y deben estar provistas de difusores para conseguir una más uniforme distribución de la luz.
- Ruido. El ruido proviene principalmente de las impresoras anexas al terminal o bien de terminales instaladas en cadena en oficinas con una densidad importante de terminal. Para las tareas de mayor concentración como son las de programación y diseño, los especialistas coinciden en que el nivel de ruido tolerable debe ser inferior a 55db(A), para las tareas de menor concentración se considera adecuado un nivel de ruido entre 65db(A) y 70db(A).
- Ambiente térmico. Las pantallas de visualización no suelen liberar mucho calor; se recomienda una temperatura que oscile entre 19 y 24 grados centígrados, y una humedad del 40 al 70 por ciento. La humedad es especialmente importante, puesto que un porcentaje de humedad demasiado bajo provoca una sequedad de las mucosas conjuntivales y respiratorias. Por otra parte, un porcentaje de humedad demasiado elevado entraña una disminución en la atención, en la vigilancia y destreza de los gestos.
- Radiaciones. La emisión de radiaciones en los terminales con pantalla catódica debe acogerse a la norma promulgada por el Consejo de las Comunidades Europeas: "Las radiaciones ionizantes del terminal con pantalla catódica medidas a 10 cm. de la superficie de la pantalla deben ser inferiores a 0,1m. Rem/h.". El terminal de pantalla catódica no produce radiaciones cuantificables por los medios de medida actuales, por lo tanto no es necesario proponer medidas de protección individual.
- Electricidad estática. Las condiciones del ambiente térmico son muy importantes en la aparición de este fenómeno, por tanto, se debe prestar una atención particular al respecto de las normas higrométricas. En los casos extremos podrá ser necesario el empleo de materiales antiestáticos, como suelos de goma o moquetas provistas de un entramado de hilo de cobre con una chapa metálica debajo, unida al suelo.
- La silla. La silla debe tener cinco pies y ruedas que faciliten su desplazamiento. El asiento debe ser muy flexible, debe estar situado entre 38 y 48 cm. del suelo, debe medir

aproximadamente 40 cm. y debe ser regulable hacia atrás. El operador debe disponer de un reposapiés, perfectamente graduable a tres alturas distintas.

- Teclado. El teclado debe ser móvil, con teclas mates, fáciles de limpiar y ligeramente curvadas (cóncavas). Se recomienda que la altura de la fila central del teclado respecto del suelo este comprendida entre 60 y 75 cm.
- Portadocumentos. Es conveniente la instalación de un portadocumentos al lado de la pantalla y a su misma altura, de esta forma se acerca el documento escrito a la vista del operador sin obligarle a adoptar posturas incorrectas; asimismo el movimiento del cuello cuando mira a la pantalla y a los documentos se realiza en un plano horizontal, que es mucho menos perjudicial que el vertical.
- Postura. En el caso de tareas con elevada carga informativa deben efectuarse pausas regulares (con una duración de entre diez y veinte minutos) después de un máximo de dos horas de trabajo continuo; los paros del ordenador no se consideran como pausas de descanso. En el caso de tratarse de tareas monótonas es conveniente no superar las cuatro horas y media de trabajo efectivo en pantalla y efectuar pausas de diez minutos después de una hora y cuarenta minutos de trabajo, así como alternar este trabajo con otro tipo de tareas. En la medida de lo posible debe dejarse a discreción del trabajador decidir cuando hacer las pausas, los descansos frecuentes antes de alcanzar la fatiga son más efectivos que los descansos largos y menos frecuentes

8.36.CARPINTERÍAS

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Esta fase de la obra consistirá en el montaje de carpinterías (ventanas, puertas o portones)

El cerco se recibirá en el hueco, mediante patillas de anclaje, con mortero de cemento, debiendo quedar perfectamente nivelado y aplomado.

En grandes puertas se dispondrán guías embutidas en la solera.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Taladros eléctricos
- Herramientas manuales
- Escalera de mano
- Andamio

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos sobre las personas.
- Golpes contra objetos.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales
- Partículas en los ojos.
- Cortes por utilización de máquinas- herramienta.

- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocución.
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- Los derivados del uso de medios auxiliares.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.

Los elementos de la carpintería, se descargarán en bloques perfectamente flejados o atados, pendientes mediante eslingas del gancho de la grúa.

Los acopios de carpintería, se acopiarán en los lugares destinados a tal efecto en los planos.

En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra para evitar los accidentes por tropiezos o interferencias.

El izado mediante el gancho de la grúa se ejecutará por bloques de elementos flejados, nunca elementos sueltos. Una vez en las plantas correspondientes, se romperán los paquetes para su distribución y puesta en obra.

Se comprobará que todas las carpinterías en fase de presentación, permanezcan perfectamente acuñadas y apuntaladas, para evitar accidentes por desplomes.

En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes metálicos y además objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.

Se desmontarán únicamente en los tramos necesarios, aquellas protecciones, que obstaculicen el paso de la carpintería. Una vez introducidos los cercos, etc. en la planta se repondrán inmediatamente.

Antes de la utilización de una máquina-herramienta, el operario deberá de estar provisto del documento expreso de autorización de manejo de una determinada máquina. (radial, remachadora, sierra, lijadora, etc.).

Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en perfectas condiciones.

Los cercos metálicos serán presentados por un mínimo de una cuadrilla, para evitar los riesgos de vuelcos, golpes y caídas.

El cuelgue de las hojas se efectuará por un mínimo de una cuadrilla, para evitar el riesgo de vuelcos, golpes y caídas.

Los tramos longitudinales, transportadas a hombro por un solo hombre, irán inclinadas hacia atrás, procurando que la punta que va por delante, esté a una altura superior a la de una persona, para evitar golpes a los otros operarios.

Las zonas interiores de trabajo, tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el suelo entorno a los 2 m.

Toda la maquinaria eléctrica a utilizar en esta obra estará dotada de toma de tierra de las mangueras de alimentación

Equipos de protección individual

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Calzado de seguridad

8.37.ESTRUCTURA METÁLICA

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

En las estructuras metálicas se maximiza el trabajo en taller, por lo que en obra prácticamente se limitan a al montaje de piezas mayores.

Los trabajos serán de elevación de piezas, presentado y realización de uniones soldadas o atornilladas.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Grúa autopropulsada
- Grúa autocargante
- Herramientas manuales
- Herramientas manuales eléctricas
- Andamio
- Escaleras de mano
- Plataformas elevadoras
- Soldadores
- Llave dinamométrica

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Hundimiento de forjados por sobrecargas.
- Vuelco de grúas sobre camión,
- Caída de cargas de las grúas,
- Choques entre vehículos motorizados.
- Atropellos de trabajadores.
- Desplome de cerchas metálicas por soltarlas de las grúas antes de estar arriostradas.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Mantenimiento de los sistemas de seguridad de las grúas, elementos de suspensión y sistemas de enganche de cargas en perfecto estado de conservación.
- Señalización y acotado de espacios para circulación de vehículos separado de las zonas de trabajo y circulación de trabajadores.

- No soltar de las grúas las cerchas ni elementos estructurales hasta que no quede garantizada su estabilidad y no trabajar en el izado de estos elementos con viento superior a 60 Km/h. En cualquier caso se mantendrán fijadas por una guía fiadora manejada desde el suelo durante su izado y traslado, para evitar giros descontrolados y posicionarla en su lugar. Los montadores que recogen las cerchas y las colocan en sus apoyos, se mantendrán sobre plataformas y jaulas y dispondrán además de cinturones anticaídas de suspensión debidamente anclados a puntos fijos de la estructura, previamente definidos.
- Nunca se trabajará ni se pisarán los elementos superiores de las cerchas y correas. Se dispondrán, si es necesario, plataformas de trabajo de un ancho mínimo de 60 cm y dotadas de barandillas sólidas incorporadas en las mismas.
- En esta fase es imprescindible la colocación de redes de seguridad horizontales por debajo del nivel de las cerchas, poniendo especial atención a su grado de tensión y a la distancia de la red al suelo o elemento.
- Hay que tener especial cuidado ya que los trabajadores confían en exceso en su propia habilidad y suelen utilizar métodos de trabajo incorrectos y muchas veces como el montaje de dispositivos de seguridad es laborioso, prescinden de ellos.
- El personal que intervenga en estos trabajos deberá emplear medidas de protección personal complementarias, como son el calzado antideslizante y cinturones de seguridad sujetos a ganchos de seguridad o a cables para poder deslizarse con los mosquetones, estando almohadilladas las aristas para evitar que las cuerdas sean segadas
- El uso de gafas de sol, en cubiertas con paneles o placas metálicos o metalizados con acabados galvanizados o lacados en colores claros, es preceptivo para evitar el deslumbramiento permanente que ejercen estos elementos en días soleados sobre los ojos.
- Nunca subir a la cubierta una persona sola.
- No se debe izar el material a la estructura hasta el momento en que se vaya a colocar y asegurar.
- Las zonas en las que pueda existir “lluvia de chispas” procedentes de soldadura en niveles superiores, deberán señalizarse de manera bien visible, para evitar el paso de otros operarios bajo las mismas. Si es posible, se colocarán pantallas que impidan la caída de chispas.
- No se realizarán trabajos de soldadura cuando existan a menos de 6 metros productos inflamables o combustibles. Se retirarán todos los elementos de madera, plástico, papel cartón, etc. de las zonas de montaje.
- Se dispondrá de extintores adecuados en las plantas del edificio mientras duren los trabajos de soldadura.
- Al realizar un trabajo, se ha de contar con estar amarrado a la estructura por medio de la cuerda del cinturón y si esto no se pudiera, anclando el cinturón a las anillas antes mencionadas.
- Cuando se prevean itinerarios por lugares peligrosos se colocará un cable para el enganche del cinturón, teniendo en cuenta que muchos accidentes ocurren por pérdidas de equilibrio y caídas durante los desplazamientos.
- También es aconsejable disponer en la obra de pasarelas dotadas de barandillas, convenientemente sujetas a la estructural.

- Si no fuera posible utilizar ninguno de estos medios para el tránsito del personal y como medida excepcional, se adoptará el paso por una viga mediante el sistema de "montar a caballo" apoyando los pies en el ala inferior y pasando la cuerda del cinturón alrededor de ella. Siempre se avanzará primero la cuerda y después el cuerpo.
- Debido a que el montaje de la estructura es más rápido que el resto, es muy usual encontrar edificios en esqueleto metálico, en los que el personal trabaja en condiciones muy peligrosas. Por ello, es fundamental que se programe el trabajo de tal manera que cuando se termine el entramado de vigas del forjado, se proceda a cerrar el mismo, para que la siguiente colocación de pilares se haga sobre una base firme y segura. Si esto fuera imposible, todo el piso o nivel sobre el cual se esté levantando la estructura, generalmente llamado piso de trabajo, debe estar completamente protegido por redes horizontales justo bajo la zona de trabajo. Una buena medida es colocar las chapas metálicas que hacen de encofrado y armado de forjados lo antes posible, para tener una superficie de trabajo y reducir la altura y riesgo de caídas. Hay que fijar estas chapas para evitar deslizamientos, vuelcos, etc. También puede hacerse con tablones el cuajado de las plantas.
- Los tablones que se usen para los pisos provisionales en las estructuras metálicas no deben tener menos de 5 cm., de grueso. Deben colocarse de manera que no se ladeen con el peso del trabajador en ningún punto y sujetarlos para que no se muevan de su lugar. Se deben colocar bien juntos de modo que formen un piso sólido y en los extremos deben sobresalir por los menos 10 cm. Se instalarán escaleras permanentes tan pronto como las condiciones de trabajo lo permitan.
- Los operarios que trabajen en un nivel inferior deben estar protegidos de los objetos que caen, por medio de una de las soluciones descritas que se haya tendido entre ellos y las cuadrillas del nivel superior. Además deben usar un casco de protección.
- La utilización de plataformas elevadoras de personas para el montaje de estructuras metálicas disminuye en gran medida el riesgo, ofreciendo una mayor seguridad y mejor control en el trabajo. Esto es más fácil en estructuras de naves, centros comerciales, etc., es decir, en obras con estructura a base de pilares y uno o dos niveles horizontales, con gran superficie en planta.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas de seguridad
- Cintas de señalización
- Redes anticaídas

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Gafas de sol
- Casco
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Calzado de seguridad
- Ropa de protección
- Arnés anticaídas
- Sistema anticaídas

- Chaleco reflectante
- Cinturón lumbar
- Bolsa portaherramientas

8.38.SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Están previstos trabajos de premarcaje y pintura de marcas viales en isletas, cebreados, flechas, símbolos, etc. con pintura termoplástica de aplicación en frío de dos componentes, para lo que se pondrán señales provisionales de obra antes de realizar premarcaje y pintura con máquina pintabandas.

Una vez delimitada el área de trabajo con señalización provisional reglamentaria y conos perimetrales. Los trabajos consistirán en la preparación de la superficie a pintar (barrido si fuese necesario), colocación de papel adhesivo y la plantilla para marcaje, y por último la aplicación de pintura y microesferas.

La aplicación de la pintura y microesferas se podrá hacer manualmente con herramientas, o bien usando máquinas.

Se considerará tanto el empleo de la máquina pintabandas con pistola acoplada, como el empleo de un compresor y pistola manual de marcas viales.

MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Máquina pintabandas con pistola acoplada
- Camión de transporte
- Barredora
- Pistola de marcas viales
- Herramientas manuales (cepillo, rodillo)
- Herramientas manuales eléctricas (agitador o mezcladora)

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caídas de personas al mismo nivel
- Atropellos y golpes por maquinaria o vehículos
- Contacto con sustancias corrosivas
- Proyección de partículas (objetos del barrido, gotas de pintura, motas de pigmentos).
- Exposición a sustancias nocivas. Incendios o explosiones

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- No se comenzarán los trabajos sin que esté dispuesta la señalización y balizamiento provisional de obra según la Norma 8.3.-I.C.
- En los trabajos de limpieza con barredora no permanecerá personal entorno a dicha máquina, que será sólo ocupada por el operario que la conduzca. La máquina no saldrá de la zona balizada. No se retirarán carcasas de protección de la máquina. No se solaparán otros trabajos con los de barrido para evitar interferencias y nuevos riesgos asociados.

- En los trabajos de pintura con pistola, el operario pintará a favor del viento y a una distancia de aproximadamente 5 cm del asfalto, para evitar salpicaduras en condiciones de viento adversas. Al ser, en general, obras al aire libre y pintura de vaporización rápida, el riesgo de intoxicación se diluye. Sin embargo, se usará protección respiratoria si las condiciones lo requieran.
- El almacenaje de materiales (pinturas, disolventes) se efectuará en lugares específicos, los cuales reunirán las condiciones adecuadas, con especial incidencia en lo referente a ventilación y protección contra incendios (prohibiciones de fumar, hacer fogatas,..).
- Se advertirá al personal de la posible toxicidad y riesgo de explosión de algunos productos, así como de las condiciones de su utilización y los medios orientados hacia su prevención. Las etiquetas de todos los envases tendrán claras y nunca borradas o tapadas las características del producto. A tal efecto se prohibirá el cambio de envase de los productos, para que nunca se pueda alegar el desconocimiento de su contenido y características. Se dispondrá de un extintor junto a los trabajos.
- Los trabajadores dispondrán de monos de trabajo para mantenimiento de higiene, que se quitarán una vez finalizados los trabajos. El camión de transporte dispondrá rotativos luminosos cuando ocupe parte de un carril de circulación, además de establecer previamente la señalización provisional de obra según la Norma (8.3.-I.C).

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización y balizamiento provisional de obra según la Norma 8.3.-I.C.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco
- Orejeras
- Gafas integrales
- Pantallas faciales
- Mascarillas autofiltrantes para partículas
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Guantes de protección contra productos químicos y/o microorganismos
- Calzado de seguridad
- Ropa de protección
- Chaleco reflectante
- Mono de trabajo

8.39. TRABAJOS EN VÍA URBANA (SEÑALIZACIÓN Y CORTE DE CARRIL EN POBLADO)

Este riesgo engloba todas las operaciones que se realizan en zonas urbanas (dentro de poblado) abiertas al tránsito de vehículos y peatones. La ocupación de parte de la calzada incluye las obras situadas en la acera, obras con ocupación parcial de un carril u obras con ocupación de uno o varios carriles.

Se habla de OBRAS como las realizadas sobre la calle, tanto sobre la calzada, bordillo y acera, o sobre los diferentes elementos situados en ella, en las que la actividad realizada tenga o pueda tener influencia en el desarrollo normal del tráfico.

En este caso se incluyen únicamente obras FIJAS: obras realizadas sobre la calzada, tanto sobre los carriles y acera o sobre los diferentes elementos situados en ella, en las que la actividad realizada tenga o pueda tener influencia en el desarrollo normal del tráfico, y es realizada en una zona concreta no habiendo un desplazamiento a lo largo de la jornada de trabajo.

Todas la señalizaciones se realizarán según el manual de señalización de obras fijas de de la DGC.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Las interferencias con vías con tráfico se estudian por el responsable de obra, o técnico en ejecución con objeto de cumplir las ordenanzas o normativa aplicable al tipo de vía, y en su caso solicitar los permisos necesarios a los órganos pertinentes (tráfico, ayuntamiento o policía local).
- Organizar la señalización, balizamiento y vallado según el tipo de trabajo y sus características, teniendo en cuenta las siguientes circunstancias: El tipo de vía; Intensidad y velocidad de circulación; Visibilidad disponible; Importancia y duración de la ocupación; y Gravedad de un posible accidente.
- Los trabajos de señalización los realizarán trabajadores/as capacitados/as con formación e información sobre los riesgos existentes y medidas preventivas necesarias para la realización de la actividad, y dispondrán de vestuario de alta visibilidad Marcado: EN 20471. Si la situación lo requiere habrá operarios/as señalistas para la regulación del tráfico.
- Antes de iniciar la colocación de las señales es fundamental que se haya previsto en el centro de trabajo el juego de señales que se van a utilizar, que dependiendo del tipo trabajo a desarrollar en la calle y ubicación del tajo, dentro o fuera de la calzada, como mínimo se dotará de:
    - Conos de tráfico (TB-6), u otros elementos de balizamiento del mismo nivel de protección.
    - Señal luminosa ámbar giratoria o intermitente omnidireccional (V-2 conforme al Reglamento CEPE/ONU nº 65) sobre los vehículos, que puede remplazarse por las luces de dirección en señal de emergencia junto a la luz de cruce cuando el vehículo no disponga de señal V-2.
    - Señal de peligro por obras (TP-18), obligatoria en los casos de trabajos no móviles (obras fijas o fijas temporales) con ocupación de parte de la calzada.
    - Siempre que produzca una invasión del carril es recomendable señalizar el estrechamiento de calzada y resguardar la zona de actuación. El estrechamiento usando TP-17, TP-17a, o TP-17b, y el obstáculo indicando el sentido de paso (TR-400/TR-401), o paneles direccionales (TB-1/TB-2). Además, se puede añadir la señal TR-301 “velocidad máxima”, reduciendo en 20 km/hora la permitida (en poblado habitualmente la reducción será de 50 a 30 km/h).
    - Las señales serán reflectantes y de dimensiones acordes con el Marcado: EN 12899-1, y los conos de tráfico (TB-6) seguirán el criterio de Marcado: EN 13422.

- Si procediese, se planificará el tapado de la señalización fija existente en la vía que no resulte coherente con la colocada por la incidencia de las obras (especialmente en obras de larga duración).
- Si los trabajos se realizarán en el eje de la calzada (mediana) con tráfico en ambos sentidos, planificar el corte del carril afectado y su señalización en función de las características de la vía.
- En los casos en que el trazado de la calle condicione la visibilidad de forma reiterada, deberá evitarse la señalización móvil y sustituirla por señalización fija.
- Se priorizará el empleo de los equipos o maquinaria que disminuyan el tiempo de trabajo en la zona y preferiblemente de colores blanco, amarillo o naranja.
- Antes del inicio de los trabajos:
    - Comprobar que se dispone del vestuario de alta visibilidad Marcado: EN 20471, y la señalización adecuada y en buen estado.
    - En la exposición al tráfico siempre nos colocaremos de frente a la circulación, para poder en cualquier momento reaccionar frente al comportamiento de los conductores/as.
    - Nunca daremos la espalda a una fila de vehículos pesados aproximándose hacia nosotros. Es probable que el primero nos haya visto pero los que van detrás, no.
    - Limpiar, mantener y verificar regularmente, según los casos, los medios y dispositivos de señalización, balizamiento y vallado. Asimismo, repararlos o sustituirlos cuando sea necesario.
    - IMPORTANTE: Todo tajo deberá estar mínimamente señalizado y balizado
- Durante los trabajos:
    - No iniciarlos hasta haber completado la señalización y separación entre las siguientes zonas: Zona de circulación de vehículos, o Zona de circulación de peatones Zona de trabajo.
    - Cumplir las indicaciones dadas por su superior directo, aplicando las normas de tráfico para el tipo de vía, los carteles informativos y de señalización, y respetando siempre el Reglamento General de Circulación.
    - Está prohibida la permanencia de trabajadores/as en las zonas de tránsito de vehículos, salvo que la zona esté protegida por elementos de señalización y balizamiento, y nunca permanecer entre la señalización y el carril abierto al tráfico.
    - Usar para bajar y subir del vehículo los elementos habilitados para ello.
    - El estacionamiento de vehículos se debe realizar de forma que no interfiera con el tráfico existente invadiendo la vía (incluido el caso del vehículo pisando sólo una parte de la calzada), y en los casos, estrictamente necesarios, se señalizará adecuadamente con toda la iluminación disponible en el vehículo (C.A.E.).
    - Si existe otra maquinaria en la obra (camión grúa, retroexcavadora, minicargadora, dumper, etc.), debe mantener una distancia de seguridad de 5 m aproximadamente para evitar golpes y atropellos (C.A.E.).
    - Mantener el orden y limpieza de la zona de trabajo, vías de paso de peatones, vías de circulación de los vehículos o cualquier zona afectada por los trabajos para evitar posibles interferencias (C.A.E.).

- Para cruzar, como norma general, reduzca este acto al mínimo e imprescindible. En la medida de lo posible, intente acceder directamente desde el vehículo a la zona de trabajo. Cuando sea necesario cruzar sin vehículo, es importante que tenga en cuenta lo siguiente:
  - Antes de cruzar, comprobar que hay visibilidad suficiente y no cruce en zonas de visibilidad reducida, comprobando que la visibilidad no se ve disminuida por obstáculos, edificios, pasos superiores, etc…, y evitando cruzar en proximidades de cambios de rasante y curvas sin visibilidad.
  - Evitar cruzar en presencia de vehículos, esperando el tiempo que sea necesario.
  - Miraremos siempre de frente a la circulación.
  - Hacerse ver y no sorprender a los conductores/as.
  - Tome la decisión de cruzar de forma individual, no inducido por otras personas.
  - Cruzar lo más rápido posible, en perpendicular al eje de la calzada, jamás cruzar en diagonal.
  - Una vez alcanzado el otro lado, refugiarse situándose en una zona protegida.
  - No haremos gestos de indecisión que puedan provocar reacciones peligrosas por parte de los conductores/as.
  - Los vehículos pesados pueden ocultar coches a mayor velocidad: “detrás del grande siempre está el pequeño”.
  - Si se ha de cruzar de noche/trabajos en túneles: dejemos pasar unos cuantos vehículos para apreciar las distancias, y tenga cuidado con los vehículos que circulan con las luces apagadas o con las de posición.

- Las señales:
  - Deben estar limpias y verse con nitidez, se deben manipular con corrección evitando su deterioro por golpes o rayados.
  - Las señales se colocan siempre perpendiculares a la visual del conductor/a (nunca ladeadas respecto su dirección), con suficiente estabilidad y visibilidad para los usuarios de la vía.
  - Se colocarán de forma que queden visibles y no queden tapadas, y nunca invadirán el carril en circulación salvo que la pretensión sea cortar el tráfico.
  - En caso de arriostrar los trípodes de las señales, se realizará mediante la colocación de contrapesos y sacos de arena en las patas o colgados de las señales cuando no tengan pies, nunca utilizar piedras u otros obstáculos peligrosos para la circulación.
  - En obras de larga duración es conveniente tapar la señalización permanente que contradiga la provisional de obra, debiendo retirarse de forma inmediata en cuanto ya no sea necesaria. También debe considerarse, y particularmente para las obras móviles, que el reglamento general de circulación establece como prioritaria la señalización circunstancial, en este caso la de obra, sobre la señalización permanente.
- Cómo debe realizarse la señalización y los cortes de carril: En general…
  - Realizar la señalización, balizamiento y vallado según el tipo de trabajo y sus características, en base siempre Ordenanza Reguladora a la normativa municipal

vigente (cuando existe), y en cualquier caso respetando lo especificado a continuación.

- Cumplir las indicaciones dadas por su superior directo, aplicando las normas de tráfico para el tipo de vía, los carteles informativos y de señalización, y respetando siempre el Reglamento General de Circulación.
- Realizar la señalización, balizamiento y vallado según el tipo de trabajo y sus características.
- Todos los elementos se colocarán de forma que queden bien visibles por el usuario, evitando quedar ocultos por plantaciones, sombras de pasos superiores, detrás de otras señales, etc. teniendo en cuenta dos premisas fundamentales:
    - Disponer de la máxima visibilidad para la primera señal, incluso con prolongando la zona de resguardo en su caso.
    - Garantizar una zona de resguardo desde el corte efectivo del carril a la zona de actuación.
- En el interior del vehículo se introducirán las señales y elementos de balizamiento previstos, de tal forma que los elementos de señalización y balizamiento más accesibles sean los primeros que vayan a ser instalados.
- Cuando el vehículo llegue al tajo, activará todo tipo de señalización luminosa de la que esté provisto (emergencias, rotativos, etc.) sin apagarla mientras permanezca en la zona de trabajo.
- Para mayor seguridad, la primera señal que se colocará será la de obra (TP-18), salvo que sea preciso instalar previamente otra señal que informe de posibles retenciones.
- La colocación de las señales y resto de elementos se realizará según el sentido de la marcha, tal y como se las encontrará el usuario, de forma que los trabajadores/as queden protegidos por la señalización precedente. Dependiendo de la configuración de la vía puede ser recomendable como advertencia requerir la reducción de velocidad a los conductores/as que se aproximan, agitando una bandera o, en su defecto, los brazos arriba y abajo, firme y pausadamente, para avisar del peligro y conseguir que aminoren la velocidad
- Si no se pudieran transportar todas la señales y balizas en un sólo viaje, se irán disponiendo primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.
- Los operarios/as colocarán la señalización mirando de frente a la circulación, desde zonas protegidas evitando en la medida de lo posible ocupar la calzada. Además de la señal de obra (TP-18), se colocarán las señales y elementos de defensa necesarios en función tipo de vía, pero en cualquier caso su orden recomendado de colocación será el siguiente:
    - Señal de obras (TP-18).
    - Adelantamiento prohibido (TP-305).
    - Velocidad máxima (TR-302).
    - Estrechamiento de la calzada (TP-17, TP-17a, TP-17b).
    - Prioridad respecto al sentido contrario (TR-5, TR-6).
    - Estacionamiento prohibido (TR-308, TR-308a, TR-308b).

- Sentido obligatorio (TR-400), paso obligatorio (TR-401), o panel direccional (TB-1, TB-2).
- Barrera (TD-1, TD-2), conos (TB-6), valla de obra o dispositivos análogos.
- Fin de prohibiciones (TR-500) (las anteriores son precedentes o presentes en la zona de trabajo, y esta se coloca posteriormente en la zona libre de obras).

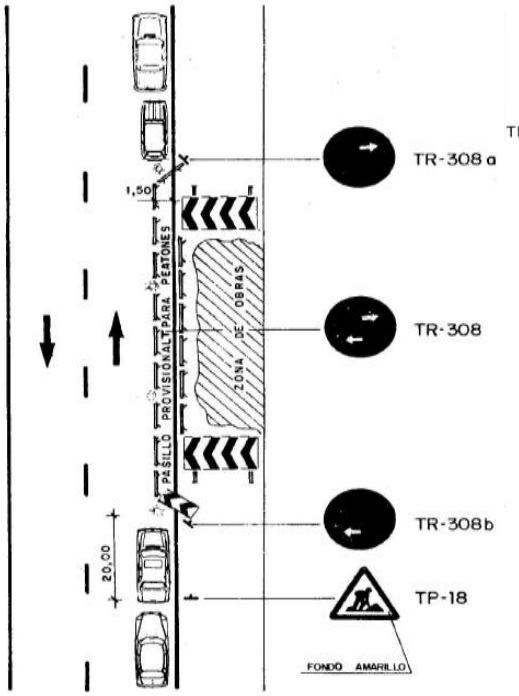
- La colocación de conos y señales se realizará a pie, nunca desde el vehículo, salvo que éste disponga de medidas de seguridad suficientes para permitir realizar su colocación desde el vehículo en movimiento.
- En general, la señalización y balizamiento se retirará en orden inverso al de su colocación, de forma que en todo momento siga resultando lo más coherente posible el resto de la señalización que queda por retirar. De esta forma los trabajadores/as estarán protegidos por las señales precedes, siendo la de obra la última que se retira.
- La retirada de la señalización y balizamiento se hará, siempre que sea posible, desde la zona vedada al tráfico, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.
- En caso de que la señalización provisional de obra tenga que permanecer en la calle, o se tenga que instalar durante horario nocturno, se utilizarán elementos de señalización luminosos.
- Finalizados los trabajos la señalización que se haya dejado en la calle deberá ser retirada lo antes posible para evitar posibles confusiones al tráfico.

- En vías de doble sentido…
- En caso de que los trabajos se desarrollen en vías de doble sentido y el espacio de trabajo requiera un corte de carril (en caso de no poder realizarse un desvío provisional), debe contarse con al menos la señalización de estrechamiento de calzada, pudiendo recurrirse al empleo de señalistas para ordenar la circulación cuando las circunstancias de la vía así lo requieran.
- Cuando se vayan a realizar trabajos nocturnos
  - Se debe garantizar una iluminación suficiente en la zona de trabajo, que a su vez no resulte un peligro añadido para los conductores/as.
  - Si fuera necesario, los trabajadores/as dispondrán de linternas con capuchón amarillo en perfecto estado.
  - Las señales instaladas deben ser retrorreflectantes acompañadas con al menos una luz ámbar intermitente colocada sobre la misma señal.
  - Los vehículos dispondrán de señal luminosa ámbar giratoria o intermitente omnidireccional (V-2 conforme al Reglamento CEPE/ONU nº 65), que puede remplazarse por las luces de dirección en señal de emergencia junto a la luz de cruce cuando el vehículo no disponga de señal V-2.
- Cuando se realicen trabajos nocturnos:
  - Avise a su superior directo si la iluminación para el desempeño de su trabajo no fuera suficiente, o supone un peligro añadido para el tráfico.
  - Si es necesario, utilice linternas con capuchón amarillo en perfecto estado.
  - Las señales instaladas deben ser retrorreflectantes acompañadas con al menos una luz ámbar intermitente colocada sobre la misma señal.

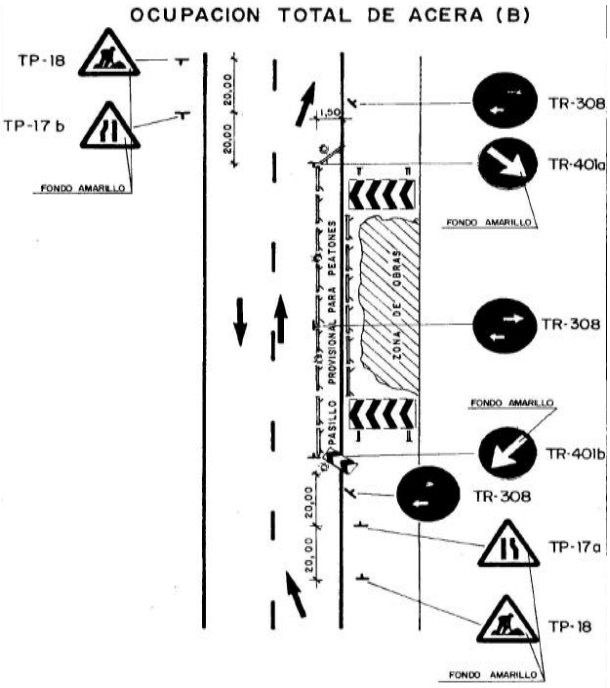
- Los vehículos dispondrán de señal luminosa ámbar giratoria o intermitente omnidireccional (V-2 conforme al Reglamento CEPE/ONU nº 65), que puede remplazarse por las luces de dirección en señal de emergencia junto a la luz de cruce cuando el vehículo no disponga de señal V-2.

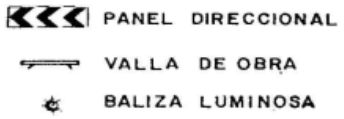
- Si se ha de cruzar de noche:
  - Dejemos pasar unos cuantos vehículos para apreciar las distancias.
  - Cuidado con los vehículos que circulan con las luces apagadas o con las de posición.
- En condiciones climatológicas adversas (nieve, lluvia intensa, fuertes vientos, etc.) no se iniciarán o, en su caso, se suspenderán los trabajos a no ser que sea por causa mayor o emergencia, planificando el número necesario de trabajadores/as, la modificación en la señalización si procediese para mejorar su visibilidad, la necesidad de disponer de señalistas y dando las debidas instrucciones a los trabajadores/as.
- En condiciones climatológicas adversas (nieve, lluvia intensa, fuertes vientos, etc.) no inicie los trabajos o suspéndalos, avisando a su superior directo.
  - Se realizarán los trabajos solo por causa mayor o por emergencia y bajo la orden del responsable de obra o técnico de ejecución, teniendo en cuenta lo siguiente:
  - Colóquese de forma que no se ponga en peligro su integridad.
  - Hacer indicaciones al tráfico para que disminuyan la velocidad.
  - Avise al responsable de obra o técnico de ejecución en el caso de necesitar más apoyo.
- En los elementos muy pesados para la manipulación de una sola persona colaboran varios trabajadores/as, como mínimo uno en cada extremo, en estos casos debe garantizarse la coordinación entre los trabajadores/as para evitar sobreesfuerzos.
- También puede recurrirse a equipos mecánicos de carga como medios auxiliares adaptados al peso, tipo y presentación del material. Instrucciones/Procedimientos:
- Efectuar la ubicación "in situ" de objetos pesados o voluminosos por un mínimo de dos operarios/as, usando en caso necesario medios auxiliares de elevación de cargas para evitar los accidentes por caídas y desplomes.
- Los paneles direccionales y otros elementos de balizamiento de grandes dimensiones se colocarán entre dos operarios/as, uno sacándolo desde el interior del furgón y el otro/a ayudará desde el exterior.
- Ejemplos orientativos de señalización

OCUPACION TOTAL DE ACERA (A)

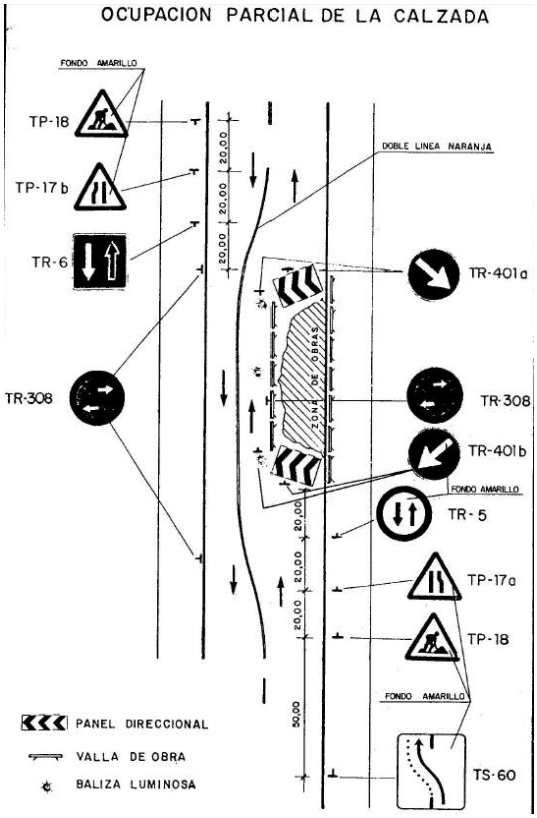


OCUPACION TOTAL DE ACERA (B)

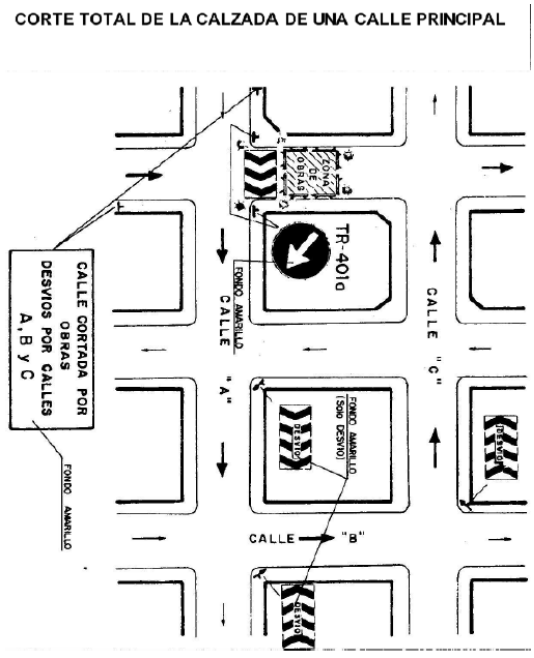




OCUPACION PARCIAL DE LA CALZADA



CORTE TOTAL DE LA CALZADA DE UNA CALLE PRINCIPAL



MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES PREVISTOS A UTILIZAR

- Autocargante
- Furgoneta
- Emisoras de radio

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Atropellos o golpes con vehículos.
- Golpes
- Cortes por objetos o herramientas
- Fatiga física
- Sobreesfuerzos

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización provisional
- Balizamiento
- Señales luminosas
- vallado

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Calzado de seguridad
- Ropa de protección
- Chaleco reflectante
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos

9. MAQUINARIA Y EQUIPOS DE TRABAJO EMPLEADOS EN OBRA. RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES INDIVIDUALES DURANTE SU UTILIZACIÓN

9.1. RETROEXCAVADORA

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Atropello.

- Deslizamiento de la máquina.

- Máquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).

- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora).

- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).

- Choque contra otros vehículos.

- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.

- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad).

- Incendio.

- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).

- Atrapamientos (trabajos de mantenimiento).

- Proyección de objetos.

- Caídas de personas a distinto nivel.

- Golpes.

- Ruido.

- Vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Para subir o bajar de la "retroexcavadora", utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.

- No acceda a la máquina encaramándose a través de las cadenas o ruedas.

- Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella) asiéndose al pasamanos.

- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento y con el motor en funcionamiento.

- No permita el acceso a la "retroexcavadora" a personas no autorizadas.

- No trabaje con la "retroexcavadora" en situación de avería aunque sea con fallos esporádicos. Repárela primero, luego, reanude el trabajo.

- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoye primero la cuchara en el suelo, pare el motor, ponga en servicio el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.

- Mantenga limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.

- No levante en caliente la tapa del radiador. Espere a que baje la temperatura y opere posteriormente.

- Protéjase con guantes de seguridad adecuados si debe tocar líquidos corrosivos. Utilice además pantalla antiproyecciones.

- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío para evitar quemaduras.

- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.

- Si debe tocar el electrolito (líquido de la batería), hágalo protegido con guantes de seguridad adecuados.

- Si desea manipular en el sistema eléctrico, desconecte la máquina y extraiga primero la llave de contacto.

- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. Recuerde que el aceite del sistema hidráulico puede ser inflamable.

- No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

- Si debe arrancar la máquina mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrolitos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar por causa de una chispa.

- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de su retroexcavadora.

- Tome toda clase de precauciones, recuerde que cuando necesite usar la cuchara bivalva, ésta puede oscilar en todas las direcciones y golpear a la cabina o a las personas circundantes que trabajan junto a usted durante los desplazamientos de la máquina.

- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionen los mandos correctamente, así como la señalización acústica automática para la marcha atrás.

- No olvide ajustar el asiento para que pueda alcanzar los controles con facilidad y el trabajo le resultará más agradable.

- Las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos hágalas con marchas sumamente lentas.

- Si topan con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado a la "retroexcavadora" del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno y la máquina.

- Los caminos de circulación interna de la obra se trazarán según lo diseñado en los planos del Plan de Seguridad y Salud.

- Se acotará el entorno de la zona de trabajo, cuando las circunstancias lo aconsejen a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Se prohíbe la permanencia de personas dentro de este entorno.

- Las cabinas serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de "retroexcavadora" a utilizar.

- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.

- Las retroexcavadoras a utilizar en obra, estarán dotadas de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.

- Las retroexcavadoras a contratar para obra cumplirán todos los requisitos para que puedan autodesplazarse por carretera.

- Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen la "retroexcavadora" con el motor en marcha.

- Se prohíbe en obra que los conductores abandonen la "retroexcavadora" sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.

- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con la cuchara bivalva sin cerrar, aunque quede apoyada en el suelo.

- Los ascensos o descensos de las cucharas con carga se realizarán lentamente.

- Se prohíbe el transporte de personas en la "retroexcavadora", salvo en casos de emergencia.

- Se prohíbe utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.

- Las retroexcavadoras a utilizar en obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

- Se prohíbe expresamente acceder a la cabina de mandos de la "retroexcavadora", utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en los salientes y controles.

- Se prohíbe realizar maniobras de movimientos de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

- Se prohíbe expresamente en obra el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.

- El cambio de posición de la "retroexcavadora", se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

- El cambio de la posición de la "retroexcavadora" en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.

- Se prohíbe estacionar la "retroexcavadora" en las zonas de influencia de los bordes de los taludes, zanjas y asimilables, para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.

- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.

- Se prohíbe verter los productos de la excavación con la retroexcavadora al borde la zanja, respetando la distancia máxima que evite la sobrecarga del terreno.

- Los conductores deberán controlar el exceso de comida, así como evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

- Se entregará a los conductores que deban manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad. De la entrega, quedará constancia escrita.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno y chaleco reflectante, siempre que se abandone la cabina en el interior del recinto de la obra.
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Calzado para conducción
- Ropa de trabajo

9.2. PALA MIXTA

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Atropello.
- Deslizamiento de la máquina.
- Máquina en marcha, fuera de control por abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina.
- Vuelco de la máquina.
- Caída de la pala por pendientes.
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas (aéreas o enterradas).
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación.
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos durante el trabajo.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Riesgos higiénicos de carácter pulvígeno.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- A los conductores de las palas cargadoras se les comunicará por escrito la normativa preventiva antes del inicio de los trabajos. De la entrega quedará constancia escrita.

- Para subir o bajar de la pala cargadora, se hará de forma frontal utilizando los peldaños y asideros dispuestos para tal función.

- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.

- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina.

- No trabaje con la máquina en situación de avería.

- Para realizar operaciones de servicio apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina.

- Mantenga limpia la cabina de aceites, grasas, trapos, etc.

- En caso de calentamiento del motor no debe abrir directamente la tapa del radiador.

- Evite tocar el líquido anticorrosión, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas antiproyecciones.

- No fumar cuando se manipula la batería.

- No fumar cuando se abastezca de combustible.

- No tocar directamente el electrolito de la batería con las manos. Si debe hacerlo por algún motivo, hágalo protegido por guantes de seguridad con protección frente a agentes cáusticos o corrosivos.

- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe que funcionen los mandos correctamente, así como la señalización acústica automática para la marcha atrás.

- Si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave del contacto totalmente.

- Durante la limpieza de la máquina, protegerse con mascarilla, mono, y guantes de goma. Cuando utilice aire a presión, evitar las proyecciones de objetos.

- No liberar los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

- Si tiene que arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. La batería puede explosionar.

- Vigilar la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

- Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura apartándose del punto de conexión y llanta.

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

- No se admitirán en obra palas cargadoras, que no vengan con la protección de cabina antivuelco y antiimpacto instalada.

- Las protecciones de cabina antivuelco y antiimpacto para cada modelo de pala, serán las diseñadas expresamente por el fabricante para su modelo.

- Las protecciones de la cabina antivuelco no presentarán deformaciones de haber resistido ningún vuelco.

- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión.

- Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.

- Las palas cargadoras de obra, estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios.

- Las palas cargadoras de obra, que deban transitar por la vía pública, cumplirán con las disposiciones legales necesarias para realizar esta función y llevarán colocado el cinturón de seguridad.

- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

- Los ascensos o descensos de la pala con la cuchara cargada se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

- Se prohíbe transportar personas en la máquina, salvo en condiciones de emergencia.

- Se prohíbe izar a personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella)

- Las palas cargadoras estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

- Se prohíbe el acceso a las palas cargadoras utilizando la vestimenta sin ceñir (puede engancharse en salientes, controles, etc.).

- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.

- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.

- Las palas cargadoras estarán dotadas de luces y bocina. Además dispondrán de un mecanismo sonoro y luminoso que se active al mismo tiempo que la marta hacia atrás.

- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

- Los conductores deberán controlar los excesos de comida, así como evitar la ingestión de bebidas alcohólicas antes o durante el trabajo.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno y chaleco reflectante, siempre que se abandone la cabina en el interior del recinto de la obra.

- Guantes de cuero

- Botas de seguridad

- Calzado para conducción

- Ropa de trabajo

9.3. PALA CARGADORA

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Atropellos por falta de visibilidad, velocidad inadecuada u otras causas.
- Desplazamientos inesperados de la máquina por terreno excesivamente inclinado o por presencia de barro.
- Máquina en funcionamiento fuera de control por abandono de la cabina sin desconectar la máquina o por estar mal frenada.
- Vuelco de la máquina por inclinación excesiva del terreno.
- Caída por pendientes.
- Choque con otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, agua, gas, teléfono o electricidad.
- Incendio.
- Quemaduras, por ejemplo en trabajos de mantenimiento.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruidos propios y ambientales.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos en ambientes pulverulentos.
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR Y NORMAS DE SEGURIDAD

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas. La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales mediante la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Está prohibido la colocación de elementos en la cabina, tales como parasoles opacos, que limiten el campo de visión del conductor.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad homologado (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

9.4. TRACTOR

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos y herramientas
- Choques contra objetos móviles
- Golpes por objetos y herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas

- Contactos térmicos
- Accidentes de tránsito

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR y NORMAS DE SEGURIDAD

- Utilizar tractores con marcado CE prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997.
- Se recomienda que el tractor esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones. Si la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet C de conducir.
- Verificar que se mantiene al día la ITV (Inspección Técnica de Vehículos).
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del tractor responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Asegurar la máxima visibilidad del tractor mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del tractor únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al tractor.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en el tractor.
- Verificar que la altura máxima del tractor es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- No remolcar cargas superiores a las que indique el fabricante.
- Verificar que todos los elementos remolcados están equipados con una cadena de seguridad que una el tractor y el remolque.
- Verificar el correcto estado de las transmisiones, sobre todo la toma de fuerza, y partes en movimiento.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- No subir ni bajar con el tractor en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- Fuera de la obra, hay que utilizar el cinturón de seguridad obligatoriamente.

- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- Después de levantar el volquete, hay que bajarlo inmediatamente.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Realizar las entradas o salidas del solar con precaución y, si fuese necesario, con el apoyo de un señalista.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- No circular en pendientes muy abruptas.
- Trabar las ruedas motrices siempre que se trabaje con velocidad reducida.
- Si el vehículo remolcado no dispone de frenos, no remolcar a una velocidad superior a 32 km/h.
- Si el equipo remolcado dispone de frenos, no remolcar a una velocidad superior a 40 km/h.
- La carga máxima del equipo remolcado tiene que ser inferior a 1,5 veces el peso del remolque.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes, hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- Hay que respetar la señalización interna de la obra.
- Evitar desplazamientos del tractor en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- Trabajar, siempre que sea posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del operario.
- Antes de enganchar, desenganchar, limpiar o ajustar las herramientas accionadas por la toma de fuerza, hay que parar el motor, sacar la llave del contacto y observar que el árbol de transmisión de la toma de fuerza esté parado.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Efectuar las tareas de reparación del tractor con el motor parado y la máquina estacionada.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso del tractor y, una vez situado, hay que retirar la llave del contacto.

- Estacionar el tractor en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar la cabina y el compartimento

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno y chaleco reflectante, siempre que se abandone la cabina en el interior del recinto de la obra.
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo

9.5. DUMPER

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Vuelco de la máquina durante el vertido
- Vuelco de la máquina en tránsito
- Atropello de personas
- Choque por falta de visibilidad
- Caída de personas transportadas
- Los derivados de la vibración constante durante la conducción
- Polvo ambiental
- Golpes con la manivela de puesta en marcha
- Vibraciones
- Ruidos
- Los derivados de respirar monóxido de carbono (si se trabaja en lugares mal ventilados)
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha en retroceso

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Se instalarán topes finales de recorrido en los dúmperes ante los taludes de vertido.
- Quedarán expresamente prohibidos los colmos del cubilote que impidan la visibilidad frontal.
- Quedará prohibido el transporte de piezas tales como tablones, puntales o similares que sobresalgan lateralmente del cubilote del dúmper.
- Quedará expresamente prohibido conducir los dúmperes a velocidad superior a los 20 Km./hr.

- Todos los dúmperes utilizados en obra llevarán en el cubilote un letrero que exprese la carga máxima admisible.

- Todos los dúmperes utilizados en obra que se dediquen al transporte de masas deberán llevar en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, en prevención de accidentes por sobrecarga de la máquina.

- Los conductores de dúmperes estarán en posesión del carné clase B, para poder ser autorizados a su conducción.

NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL MANEJO DE LOS DÚMPERES

- Antes de comenzar a trabajar, cerciorarse de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante, circunstancia fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.

- Antes de comenzar a trabajar, comprobar el buen funcionamiento de los frenos.

- Cuando se ponga el motor en marcha, sujetar con fuerza la manivela y evitar soltarla de la mano. Los golpes con esta llave son muy dolorosos y pueden producir lesiones serias.

- No poner el vehículo en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado. Se evitarán accidentes por movimientos incontrolados.

- No cargar el cubilote del dúmper por encima de la carga máxima permitida.

- No transportar personas en el dúmper, es sumamente arriesgado y está expresamente prohibido.

- La visibilidad frontal deberá ser perfecta. El dúmper se debe conducir mirando al frente: evitar que la carga obligue a conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales. No es seguro y se pueden sufrir accidentes.

- Evitar descargar al borde de cortes del terreno, si ante éstos no se han instalado previamente topes de final de recorrido. Un despiste puede precipitar al operario y a la máquina, con consecuencias graves.

- Respetar siempre las señales de circulación internas en el recinto de la obra.

- Respetar las señales de tráfico si se debe salir fuera del recinto de la obra, y conducir con prudencia. Extremar las precauciones en los cruces.

- Si se deben remontar pendientes con el dúmper cargado, es más seguro hacerlo marcha atrás. Se evitarán vuelcos.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno y chaleco reflectante, siempre que se abandone la cabina en el interior del recinto de la obra.

- Guantes de cuero

- Botas de seguridad

- Ropa de trabajo

9.6. CAMIÓN BASCULANTE

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Atropello de personas.
- Choque contra otros vehículos.
- Vuelco de camión.
- Vuelco por desplazamiento de carga.
- Caídas (al subir o bajar de la caja).
- Atrapamientos (apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas).

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- El acceso y circulación de camiones en la obra se efectuará por la zona habilitada a tal efecto en cada tajo.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
- Las maniobras de posición correcta (aparcamiento), y expedición (salida), del camión serán dirigidas por un señalista. Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado (con dos postes inclinados, por ejemplo), serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente del 5%, y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja repartidas de la manera más uniformemente posible, compensando los pesos.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno y chaleco reflectante, siempre que se abandone la cabina en el interior del recinto de la obra.
- Guantes de cuero

- Botas de seguridad

- Ropa de trabajo

9.7. CAMIÓN CISTERNA

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Vuelcos

- Choques

- Ruido

- Atropellos

- Atrapamientos

- Cortes

- Golpes y proyecciones

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Utilizar camiones cisterna con marcado CE prioritariamente o adaptados al RD 1.215/1997.

- Se recomienda que el camión cisterna esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.

- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.

- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el RD 1.215/1.997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones.

- Si la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carné C de conducir. Para la conducción de cubas sometidas a los requisitos del ADR (transporte de mercancías peligrosas por carretera) es necesario, además, un carné de conducir específico.

- Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos

- Las cisternas con una capacidad superior a 1.000 l tienen que disponer del certificado de aprobación para vehículos que transporten ciertas materias peligrosas mediante el que se acredita el cumplimiento del ADR.

- Señalizar, en los laterales de la cisterna, en lugar visible y con cartel reflectante, el número de identificación del producto transportado.

- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del camión cisterna responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, faros, intermitentes, neumáticos, etc.

- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.

- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.

- Asegurar la máxima visibilidad del camión cisterna limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.

- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.

- Subir y bajar del camión únicamente por la escalera prevista por el fabricante.

- Para subir y bajar por la escalera hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al camión cisterna.

- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno y chaleco reflectante, siempre que se abandone la cabina en el interior del recinto de la obra.

- Guantes de cuero

- Botas de seguridad

- Ropa de trabajo

9.8. GRÚA AUTOPROPULSADA

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída de personas a distinto nivel.

- Caída de personas al mismo nivel.

- Atrapamientos.

- Derrame o desplome de la carga durante el transporte.

- Golpes por la carga a las personas o a las cosas durante su transporte aéreo.

- Exposición a contactos eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- En caso de contacto con líneas eléctricas el gruísta permanecerá quieto en la cabina hasta que la red sea desconectada o se deshaga al contacto. Si es preciso bajar de la máquina lo hará de un salto lo más grande posible para evitar el paso de corriente a través de su cuerpo, de grúa a tierra.

- El gruísta cuidará el perfecto estado de eslingas, bragas, etc, procediendo a su renovación siempre que estos medios de enganche muestren síntomas de fatiga o deterioro.

- Con anterioridad al izado, se conocerá con exactitud, o, en su defecto se calculará, el peso de la carga que de deba realizar.

- La grúa que se utilice será la adecuada, en cuanto a su fuerza de elevación y estabilidad, a las cargas que se deberá izar.

- Recuerde, los materiales que deban ser elevados por la grúa, obligatoriamente deben estar sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.

- Se adoptarán las medidas necesarias para que la carga en su desplazamiento por la grúa, no se pueda caer.

- Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma, aún cuando la carga a elevar en función del tipo de grúa aparente como innecesaria esta operación.

- Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones o traviesas de reparto.

- Sólo en aquellos casos en que la falta de espacio impida el uso de telescopios, se procederá al izado de la carga sin mediación de estos cuando se cumpla:

· Exacto conocimiento del peso de la carga.

· Garantía del suministrador de la máquina, de que la misma reúne características de estabilidad suficiente para el peso al que se deberá someter y a los ángulos de trabajo con que se utilizará su pluma.

- El operador procurará, en la medida de lo posible, no desplazar por encima del personal, la carga que está en suspensión.

- Cuando por efecto de los trabajos las cargas se deban desplazar por encima del personal, el gruísta utilizará señal acústica que advierta de sus movimientos, permitiendo que el personal se pueda proteger.

- El gruísta cumplirá obligatoriamente las siguientes prescripciones:

· Desplazará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma

· Antes de operar la grúa, dejará el vehículo frenado, calzadas sus ruedas y dispuestos los estabilizadores.

- Si la carga o descarga del material no fuera visible por el operador, se colocará un trabajador cualificado que señalice las maniobras, debiendo cumplir únicamente aquellas que este último le señale.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno y chaleco reflectante, siempre que se abandone la cabina en el interior del recinto de la obra.

- Guantes de cuero

- Botas de seguridad

- Calzado para conducción

- Ropa de trabajo

9.9. GRÚA AUTOCARGANTE

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Vuelco del camión

- Atrapamientos

- Caídas al subir o bajar a la zona de mandos

- Atropello de personas

- Desplome de la carga

- Golpes por la carga a paramentos

- Otros

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.

- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.

- Quedará expresamente prohibido sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión, en función de la extensión brazo-grúa.

- El gruísta tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.

- Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 20%, como norma general, salvo características especiales del camión en concreto, en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco.

- Quedará prohibido realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en prevención de los accidentes por vuelco.

- Quedará prohibido estacionar o circular con el camión grúa a distancias inferiores a 2 m. (como norma general) del corte del terreno (o situación similar) próximo a un muro de contención, en prevención de los accidentes por vuelco.

- Nunca se deberán realizar tirones sesgados de la carga.

- Quedará prohibido arrastrar cargas con el camión grúa.

- Las cargas en suspensión se guiarán mediante cabos de gobierno, para evitar golpes y balanceos.

- Quedará prohibida la permanencia de personas bajo las cargas en suspensión o en torno al camión grúa a distancias inferiores a 5 metros.

- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.

- Al personal encargado del manejo del camión grúa se le hará entrega de la siguiente normativa de seguridad. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefe de Obra.

NORMAS DE SEGURIDAD PARA LOS OPERARIOS DEL CAMIÓN GRÚA

- Mantener la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos, ya que puede volcar, con peligro grave para los operarios.

- Evitar pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.

- No dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios u objetos que se desconocen al iniciar la maniobra.

- Subir y bajar del camión grúa por los lugares previstos para ello. Se evitarán las caídas.

- No saltar nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para la integridad física de la persona.

- Si se entra en contacto con una línea eléctrica pedir auxilio con la bocina y esperar recibir instrucciones. No se intentará abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. Sobre todo, no permitir que nadie toque el camión grúa, puede estar cargado de electricidad.

- Nunca se deberán hacer maniobras en espacios angostos sin la ayuda de un señalista.

- Antes de iniciar cualquier desplazamiento, se deberá asegurar la inmovilidad del brazo de la grúa poniéndola en disposición de viaje; se evitarán accidentes por movimientos descontrolados.

- No permitir que nadie se encarame sobre la carga o se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.

- Se deberán limpiar los zapatos, o botas, de barro o grava antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra, o durante la marcha, puede provocar accidentes.

- Nunca se deberán realizar arrastres de carga o tirones sesgados, la grúa puede volcar y, en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.

- Mantener siempre la carga a la vista. Si se debe mirar hacia otro lado, parar las maniobras. Se evitarán accidentes.

- No intentar sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.

- Se deberá levantar una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.

- Se deberá asegurar que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. La posición más segura es poner en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos.

- No abandonar nunca la máquina con una carga suspendida, no es seguro.

- No permitir que haya operarios bajo las cargas suspendidas, pueden sufrir accidentes.

- Antes de izar una carga se deberá comprobar, en la tabla de cargas de la cabina, la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepasar el límite marcado en ella, puede volcar.

- Respetar siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina, y hacer que las respeten el resto del personal.

- Antes de poner el servicio la máquina comprobar todos los dispositivos de frenado, para evitar accidentes.

- No permitir que el resto del personal acceda a la cabina o cuadro de mandos, pueden provocar accidentes.

- No permitir que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados. Es peligroso.

- Asegurarse de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.

- Utilizar siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno y chaleco reflectante, siempre que se abandone la cabina en el interior del recinto de la obra.

- Guantes de cuero

- Botas de seguridad

- Calzado para conducción

- Ropa de trabajo

9.10.CAMIÓN HORMIGONERA

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Atropellos y colisiones, en maniobras de desplazamientos y giro.
- Vuelco del camión.
- Atrapamientos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.
- Ruido y vibraciones.
- Los derivados del contacto con hormigón.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Escalera de acceso a la tolva: la escalera debe estar construida en un material sólido y a ser posible antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior, para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza, dotada de un aro quitamiedos a 90 cm. de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400x500 mm. y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máximo de 50 mm de lado. La escalera sólo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección, por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado.
- Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes. Los asientos deben estar construidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.
- Equipo de emergencia: los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 3 Kg herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, etc.
- Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16%, si el camión hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.
- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
- Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón, el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústica sea de 80 db.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno y chaleco reflectante, siempre que se abandone la cabina en el interior del recinto de la obra.

- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo

9.11.BOMBA DE HORMIGÓN

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Atropellos
- Deslizamientos incontrolados del vehículo y vuelcos
- Colisiones contra otros vehículos y atropellos
- Incendios y quemaduras
- Caídas de personas desde el vehículo
- Golpes
- Vibraciones
- Atrapamientos

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- No se estacionará la bomba de hormigón a menos de 2 m. de un corte de terreno.
- Si una vez introducida la bola de limpieza y cargado el compresor, hubiera que abrir la compuerta antes de efectuar el disparo, se eliminaría la presión previamente.
- Para deshacer un atasco no emplear aire comprimido.
- Con la máquina en funcionamiento, no manipular en las proximidades de las tajaderas.
- Se asentarán los gatos en terreno firme, calzándolos con tablones en caso necesario.
- Se comprobará, antes de poner en marcha la máquina, que no hay personas ni obstáculos en su alrededor.
- Se podrá bloquear la dirección cuando se este parado.
- Deberá existir una persona que facilite las maniobras señaladas anteriormente, así como aquellas de aproximación al vaciado o borde de excavación, independiente de la colocación de topes que impidan de una manera efectiva la caída del camión o de la máquina.
- Las maniobras de marcha atrás, al estar el conductor invadiendo zonas que no ve, son causas de accidentes graves. Se puede evitar mediante señalización acústica y óptica que actúe automáticamente, al colocar la palanca de cambio en la posición de marcha atrás.
- Se comprobará frecuentemente el estado de los frenos.
- Es absolutamente imprescindible una perfecta visibilidad del conductor
- Se revisará la tubería, principalmente el tramo de goma.
- Se vigilará frecuentemente los manómetros, un aumento de presión indicaría que se ha producido un atasco.
- No intentar nunca actuar a través de la rejilla de la tolva receptora. En caso ineludible, parar el agitador.
- Al terminar el bombeo limpiar la tubería con la pelota de esponja, poniendo la rejilla en el extremo.
- En caso de contacto con una línea eléctrica, el operador permanecerá en la cabina sin moverse hasta que no exista tensión en la línea o se haya deshecho el contacto.

- Para subir o bajar a la máquina, utilizar los asideros y peldaños dispuestos para tal fin.
- Evitará lesiones por caída. No saltar nunca directamente al suelo, ni desde la cabina ni desde la caja.
- No permitir el acceso al vehículo a personas no relacionadas con la conducción.
- Nunca trabaje con la máquina en situación de semiavería.
- Si es preciso manipular el sistema eléctrico de la máquina, desconectar previamente el motor y extraer la llave de contacto.
- Antes del inicio de cada turno de trabajo, es conveniente una revisión de todos los mandos.
- Seguirá mantenimientos periódicos que quedaran reflejados en el libro de mantenimiento.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno y chaleco reflectante, siempre que se abandone la cabina en el interior del recinto de la obra.
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo

9.12.RODILLO COMPACTADOR

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Atropellos.
- Quemaduras.
- Vuelcos.
- Caídas a distinto nivel.
- Incendios.
- Ruido y vibraciones.
- Choque contra otros vehículos.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Está totalmente prohibido bajarse de la máquina con el motor en marcha.
- Está prohibido transportar pasajeros.
- Se mantendrá limpio de grasa, trapos sueltos, barro y herramientas, el piso de la cabina y su acceso.
- No realizará nunca revisiones o reparaciones con la máquina en funcionamiento.
- Se efectuará periódicamente todas las revisiones indicadas en las Normas de Mantenimiento.
- La cabina estará dotada de antivuelco, siendo el indicado por el fabricante.
- Se prohibirá la permanencia de operarios en el radio de acción del rodillo.
- Para subir o bajar de la máquina se deberán utilizar los peldaños.
- Se deberá guardar una distancia de seguridad con otras máquinas o con los operarios para evitar atropellos.
- El operador permanecerá en su puesto de trabajo, sin abandonar este hasta que el rodillo esté parado.
- Vigilará especialmente la estabilidad del rodillo cuando circule sobre superficies inclinadas, así como de la consistencia mínima del terreno, necesaria para conservar dicha estabilidad.

- Las reparaciones-operaciones de mantenimiento se harán con la máquina parada.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno y chaleco reflectante, siempre que se abandone la cabina en el interior del recinto de la obra.
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo

9.13.PISÓN VIBRANTE MANUAL

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Vuelcos
- Hundimientos
- Choques
- Ruido
- Explosión e incendios
- Caídas a cualquier nivel
- Atrapamientos
- Cortes
- Golpes y proyecciones
- Vibraciones

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Utilizar pisones con el marcado CE prioritariamente o adaptados al Real Decreto 1.215/1997.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Antes del inicio del trabajo se ha de inspeccionar el terreno (o elementos estructurales) para detectar la posibilidad de desprendimientos por la vibración transmitida.
- Evitar desplazamientos laterales mientras se avanza frontalmente.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Tienen que ser reparados por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
- Antes de ponerlo en funcionamiento, asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de cuero

- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo

9.14.COMPACTADORA

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Atropellos.
- Quemaduras.
- Vuelcos.
- Caídas a distinto nivel.
- Incendios.
- Ruido y vibraciones.
- Choque contra otros vehículos.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Está totalmente prohibido bajarse de la máquina con el motor en marcha.
- Está prohibido transportar pasajeros.
- Se mantendrá limpio de grasa, trapos sueltos, barro y herramientas, el piso de la cabina y su acceso.
- No realizará nunca revisiones o reparaciones con la máquina en funcionamiento.
- Se efectuará periódicamente todas las revisiones indicadas en las Normas de Mantenimiento.
- La cabina estará dotada de antivuelco, siendo el indicado por el fabricante.
- Se prohibirá la permanencia de operarios en el radio de acción del rodillo.
- Para subir o bajar de la máquina se deberán utilizar los peldaños.
- Se deberá guardar una distancia de seguridad con otras máquinas o con los operarios para evitar atropellos.
- El operador permanecerá en su puesto de trabajo, sin abandonar este hasta que el rodillo esté parado.
- Vigilará especialmente la estabilidad del rodillo cuando circule sobre superficies inclinadas, así como de la consistencia mínima del terreno, necesaria para conservar dicha estabilidad.
- Las reparaciones-operaciones de mantenimiento se harán con la máquina parada.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno y chaleco reflectante, siempre que se abandone la cabina en el interior del recinto de la obra.
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo

9.15.EXTENDEDORA

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Los derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico, (nieblas de humos asfálticos).
- Quemaduras.

- Sobreesfuerzos, (apaleo circunstancial).
- Atropello durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado asfáltico con la extendedora.
- Caída de personas desde la máquina.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Los derivados de los trabajos realizados bajo altas temperaturas, (suelo caliente + radiación solar + vapor).

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- No se permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estará dirigida por un especialista, en previsión de los riesgos por impericia.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante las maniobras.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm. desmontable para permitir una mejor limpieza.
- Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno y chaleco reflectante, siempre que se abandone la cabina en el interior del recinto de la obra.
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Ropa de trabajo

9.16.MINI EXCAVADORA

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos y herramientas
- Choques contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Golpes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos / partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas
- Contactos térmicos

- Accidentes de tránsito
- Exposición a ruido

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR y NORMAS DE SEGURIDAD

- Antes de comenzar a trabajar
    - Informarse cada día de otros trabajos que puedan generar riesgos (huecos, zanjas, etc.), de la realización simultánea de otros trabajos y del estado del entorno de trabajo (pendientes, obstáculos, hielo, etc.).
    - Conocer el lugar de trabajo por donde se desplazará o trabajará la máquina. Especialmente, el tipo de terreno, los puntos donde puedan existir restricciones de altura, anchura o peso y la presencia de líneas eléctricas aéreas.
    - Seguir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, las marcadas en el Código de circulación.
    - En caso necesario, situar las protecciones adecuadas respecto a la zona de circulación de peatones, trabajadores o vehículos (vallas, señales, etc.).
    - La máquina deberá estar matriculada para poder circular por vía pública y deberá disponer de los preceptivos elementos de seguridad y señalización (luz rotativa, retrovisores, etc.).
    - Para circular dentro de la obra se recomienda que el conductor disponga como mínimo de carné de conducir clase B. Cuando se circule por vía pública, el conductor deberá poseerlo obligatoriamente.
    - Sólo se podrá trabajar con la máquina en lugares cerrados (interior de naves, túneles, etc.) cuando se pueda garantizar que se mantendrá una ventilación adecuada y suficiente durante la realización del trabajo. En tal caso, deberá detenerse el motor cuando no se emplee la máquina
    - No utilizar nunca la máquina en atmósferas potencialmente explosivas (cerca de almacenamientos de materiales inflamables como pintura, combustible, etc.).
    - Evitar circular y trabajar cerca de los bordes de excavaciones, zanjas, taludes o desniveles. En caso necesario, la máquina deberá disponer de una estructura de protección contra el vuelco (ROPS).
    - Los bordes de excavaciones y vaciados deberán estar acotados y disponer de elementos que adviertan al operador que se está aproximando excesivamente al mismo.
    - Evitar realizar trabajos en zonas donde exista riesgo de caída de objetos sobre el puesto de conducción. Cuando sea necesario, la máquina deberá disponer de una estructura de protección (FOPS) en la dirección de caída del objeto (parte superior, frontal, lateral o trasera). Comprobar la existencia sobre la máquina de una placa que asegure la disposición de estas estructuras.
    - Cuando exista exceso de polvo ambiental en el lugar de trabajo, como consecuencia de la circulación de otros vehículos o del propio trabajo, y la máquina no disponga de una cabina cerrada, se recomienda humedecer la zona previamente, de manera que se evite el polvo, pero sin llegar a producir fango.

- Conocer de forma precisa la situación y profundidad de las conducciones subterráneas (tuberías de agua, gas, redes de alcantarillado y cables eléctricos). Cuando no sea posible conocer la situación exacta de las conducciones subterráneas de electricidad y/o gas, deberán emplearse aparatos de detección de metales para su localización.
- Cuando la iluminación natural sea insuficiente, deberá paralizarse el trabajo si la máquina no dispone de un sistema de iluminación propio o si no existe una iluminación artificial que garantice una adecuada visibilidad en el lugar de trabajo.
- Suspender los trabajos cuando las condiciones climatológicas sean adversas (niebla, lluvia, etc.).
- No se deben manejar grandes cargas bajo régimen de fuertes vientos.
- Cuando sea necesario cambiar la cuchara por otra de diferente tamaño, se deberá situar la máquina sobre un terreno firme y nivelado y se apoyará la cuchara completamente en el suelo..
- Usar un martillo blando o punzón expulsor para la introducción o extracción de los pasadores.
- Emplear guantes y gafas de seguridad durante estas operaciones.
- No sobrepasar nunca el tamaño máximo de cuchara recomendado por el fabricante.

- Al arrancar la máquina
  - Subir y bajar de la máquina de forma frontal empleando los correspondientes peldaños y asideros. No utilizar el volante y/o las palancas como asideros para subir o bajar de la máquina.
  - No saltar de la máquina excepto en caso de emergencia.
  - Deben llevar y mantenerse las manos secas y las suelas limpias de barro y/o grasa.
  - Una vez sentado, abrocharse el cinturón de seguridad.
  - La máquina sólo debe ponerse en marcha y accionarse desde el puesto del operador.
  - Antes de arrancar el motor, comprobar que no haya trabajadores en el radio de acción de la máquina. Asegurar en todo momento que nadie pueda permanecer dentro del radio de acción de la máquina durante su utilización o desplazamiento.
  - Cuando no se pueda evitar la realización simultánea de otros trabajos, ajenos a las operaciones con la propia máquina, deberá establecerse una coordinación entre trabajos.
  - Antes de arrancar el motor, verificar que todas las palancas y mandos están en posición neutral.
  - Seguir las indicaciones del fabricante para arrancar el motor de la máquina.
  - Una vez en marcha, verificar su buen funcionamiento mediante la observación de los testigos luminosos. Los indicadores de presión de aceite y de carga de la batería deberán apagarse cuando el motor funcione.
  - A continuación, mediante maniobras lentas, comprobar que todos los mandos responden perfectamente, especialmente los correspondientes a los sistemas de frenado (servicio y estacionamiento).
  - Comenzar a trabajar cuando el aceite hidráulico alcance la temperatura normal de trabajo.
- Al circular con la máquina

- Solamente se podrán transportar otras personas sobre la máquina cuando el fabricante de la máquina haya dispuesto un segundo asiento.
- No se deberán transportar personas dentro de la cuchara o sobre los estribos de la máquina.
- No emplear la máquina para izar personas con el fin de realizar trabajos desde la cuchara.
- No sacar ninguna parte del cuerpo fuera del puesto de conducción.
- Circular preferentemente por pistas o terrenos bien asentados, secos, limpios y libres de obstáculos.
- Mantener una distancia de seguridad a los bordes de excavaciones, zanjas, desniveles del terreno, etc.
- Adecuar la velocidad a las condiciones de trabajo y al estado del terreno, respetando siempre la velocidad máxima establecida en la obra.
- Evitar realizar maniobras bruscas como frenazos, acelerones o giros a velocidad elevada.
- Circular a una velocidad moderada cuando la máquina esté cargada, maniobrando siempre con suavidad.
- Mantener siempre una distancia de seguridad al circular cerca de otras máquinas.
- Extremar la precaución en cruces con poca visibilidad.
- Seguir siempre con la vista la trayectoria de la máquina.
- Antes de iniciar cualquier desplazamiento, verificar que tanto la cuchilla como la superestructura se encuentran orientadas correctamente en el sentido de marcha.
- Antes de invertir el sentido de la marcha, comprobar que se dispone de espacio suficiente y que no haya zanjas, huecos, objetos, etc.
- La máquina dispondrá de señal acústica de marcha atrás que se mantendrá activada mientras se esté trabajando con la máquina en el interior de la obra. Para circular por vía pública deberá desconectarse.
- Durante el desplazamiento, se deberán mantener bloqueados el dispositivo de rotación de la superestructura y el pedal de orientación de la pluma.
- La cuchara y la cuchilla deberán permanecer elevadas entre 30 y 50 cm con respecto al suelo.
- No manipular las palancas de la cuchara cuando la máquina esté desplazándose.
- Evitar subir o bajar bordillos. En caso necesario, se deberán colocar rampas de pendiente reducida que sean de un material capaz de soportar el peso de la máquina.
- Extremar la precaución al circular por terrenos en pendiente.
- Elegir siempre caminos secos y con adherencia.
- No acercarse nunca a taludes sin consolidar.
- Guardar una distancia de seguridad a sus bordes laterales.
- No circular nunca en dirección transversal a la pendiente.
- No circular nunca por terrenos con pendientes superiores a las recomendadas por el fabricante.
- La pendiente recomendada no significa que se pueda maniobrar con total seguridad en la misma en cualquier condición de carga, terreno o maniobra.

- En cualquier caso, no resulta aconsejable rebasar pendientes superiores al 55 %.
- Al circular sobre pendientes hacerlo siempre hacia arriba o abajo, evitando la realización de giros.
- Al subir o bajar por un terreno en pendiente se deberá mantener la cuchada extendida y orientada hacia el suelo, con los dientes situados aproximadamente entre 20-30 cm del suelo.
- De este modo, en caso de pérdida de estabilidad de la máquina, se podrá bajar inmediatamente la cuchara al suelo para que actúe a modo de freno.

- Trabajando con la máquina
  - Como norma general, en presencia de conducciones enterradas sólo se podrá emplear esta máquina hasta llegar a una distancia de 1 m de la conducción. Entre 1 m y 50 cm se deberán usar herramientas mecánicas. Por debajo de 50 cm, los trabajos de aproximación se deberán realizar de forma manual.
  - Si la máquina dispone de cabina, mantenerla cerrada durante su utilización. En caso de no disponer, trabajar siempre que sea posible de espaldas al viento, de forma que no pueda verse disminuida la visibilidad.
  - No permitir la presencia de otros trabajadores en la zona de giro de la superestructura o en la zona de trabajo de la cuchara.
  - Si es necesaria la ayuda de un señalista, se deberán establecer de mutuo acuerdo las señales para la indicación de giro, elevación, etc. El señalista se deberá situar en un lugar perfectamente visible desde el puesto de conducción y lo más alejado posible del radio de acción de la máquina.
  - Antes de iniciar una maniobra, comprobar que la cuchara no pueda tropezar con ningún obstáculo al elevarla o inclinarla. No forzar la máquina más allá de su capacidad.
  - Los movimientos de ascenso y descenso de la cuchara deberán realizarse con suavidad.
  - No emplear la máquina como grúa para introducir piezas, tuberías, etc., en el interior de zanjas, salvo que la cuchara esté dotada de fábrica con una argolla para dicho fin.
  - No maniobrar la máquina con la cuchara enterrada en el suelo.
  - No utilizar la cuchara como bola de demolición, martillo o para mover grandes piedras.
  - El peso del material cargado en la cuchara nunca deberá superar el valor de carga máxima indicado en la placa dispuesta sobre la máquina.
  - No colmar la cuchara por encima de su borde superior ni transportar materiales diferentes de tierras, escombros o similares.
  - No excavar nunca por debajo del terreno donde esté situada la miniexcavadora.
  - Como norma general, no descargar el material a menos de 2 m. del borde de excavaciones, zanjas y taludes.
  - Evitar la realización de trabajos sobre terrenos en pendiente. En caso necesario, trabajar siempre de cara a la pendiente con la cuchara situada lo más cerca posible del suelo. Nunca girar la superestructura, cuando se esté sobre un terreno en pendiente.

- Cuando se descargue el material en un camión, dúmper o máquina similar, verificar que los conductores de dichos vehículos se encuentren en un lugar seguro. Si no disponen de una cabina con estructura de protección FOPS, sus conductores deberán situarse obligatoriamente fuera del vehículo, en un lugar alejado de la zona de carga. Aunque dispongan de estructura FOPS, no es recomendable que los conductores permanezcan en el puesto de conducción por el elevado riesgo que existe de recibir un golpe.
- No dejar caer nunca la carga de forma brusca o desde una altura excesiva.
- Cuando sea necesario acercarse al borde de excavaciones, zanjas o similares para descargar el material, deberán colocarse unos topes de final de recorrido. Estos topes deberán ser de un material y resistencia suficientes para poder impedir el avance de la máquina.

- Al finalizar el trabajo
  - No abandonar nunca el puesto de conducción sin haber detenido antes el motor.
  - Apoyar la cuchara en el suelo aunque sea para paradas de poca duración.
  - Al finalizar el trabajo, estacionar la máquina sobre una superficie lo más nivelada y resistente posible, donde no estorbe el paso a otros vehículos o personas.
  - Como norma general, no estacionar la máquina a menos de 3 m. del borde de excavaciones o similares.
  - En caso de estacionar sobre una pendiente, orientar la miniexcavadora hacia la parte alta de la pendiente y apoyar la cuchara en el suelo manteniendo la pluma extendida.
  - Una vez estacionada, apoyar sobre el suelo tanto la cuchara como la cuchilla.
  - Poner todos los mandos y palancas en posición neutral.
  - Bloquear el dispositivo de rotación de la superestructura.
  - Seguir las indicaciones del fabricante para detener el motor de la máquina.
  - A continuación, elevar el brazo de mando.
  - Retirar la llave de contacto para evitar la utilización por personal no autorizado.
  - No se liberarán los frenos de la máquina en posición parada si antes no se han instalado tacos fiables de inmovilización de las ruedas.
  - Queda prohibido realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
  - No se admitirán mini-retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
  - Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Calzado de seguridad
- Casco de protección
- Gafas de protección
- Guantes contra riesgos mecánicos
- Chaleco de alta visibilidad

10. PEQUEÑA HERRAMIENTA ELÉCTRICA. RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES INDIVIDUALES DURANTE SU UTILIZACIÓN

10.1.HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS EN GENERAL

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Golpes por objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Exposición a contactos eléctricos
- Exposición a sustancias nocivas (Inhalación de polvo)
- Exposición a ruido

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Marcado CE de todas las herramientas
- Revisión periódica de sus elementos, cambiando los desgastados o deteriorados
- Utilización y mantenimiento del equipo siguiendo en todo momento las instrucciones del fabricante
- Embrague de seguridad, en herramientas que puedan quedar bloqueadas
- Las herramientas contarán con todas sus carcasas y protecciones
- El circuito al cual se conecten debe estar protegido por un interruptor diferencial 30 mA. de sensibilidad.
- Conexión eléctrica con clavija reglamentaria.
- Los cables eléctricos, conexiones, etc., deberán estar en perfecto estado, siendo conveniente revisarlos con frecuencia.
- La tensión de alimentación no podrá exceder de 250 V.
- Todas las máquinas y herramientas eléctricas que no posean doble aislamiento deberán estar conectadas a tierra.
- Zona de trabajo sin encharcar.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Gafas protectoras
- Mascarilla autofiltrante y sus filtros
- Protectores auditivos

10.2.TALADROS

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Contactos eléctricos.
- Atrapamientos
- Cortes.
- Vibraciones.
- Proyección de partículas.

- Contactos térmicos.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Las piezas de tamaño reducido se taladrarán sobre banco, amordazadas en el tornillo sin fin.
- Se comprobará diariamente el buen estado de los taladros portátiles, retirando del servicio aquellas máquinas que ofrezcan deterioros que impliquen Riesgos para los operarios.
- La conexión o suministro eléctrico a los taladros portátiles, se realizará mediante manguera antihumedad a partir del cuadro de planta, dotada con clavijas macho-hembra estancas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Protecciones auditivas.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla respiratoria.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo reflectante.

10.3.TALADRO CON CORONA DIAMANTADA

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caídas al mismo nivel
- Golpes por objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos/partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos
- Inhalación de sustancias nocivas
- Exposición a ruidos
- Cortes.
- Vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Verificar que la broca montada está en buenas condiciones y se corresponde con el material a taladrar.
- Fijar con tornillería, tal como indique el fabricante del equipo, el taladro para evitar movimientos indeseados y bruscos durante los trabajos.
- Si se prevé que la perforación pueda traspasar la superficie de trabajo, deberá verificarse previamente que no existan obstáculos al otro lado y se procederá a acordonar dicha zona.
- Evitar que el núcleo de perforación pueda caer por el otro lado de la pared o del suelo (por ejemplo, mediante la fijación de un tablero

- No permitir la presencia de otros trabajadores dentro del radio de acción de la máquina durante su uso. En caso necesario, situar las protecciones adecuadas respecto a la zona de circulación de peatones, trabajadores o vehículos (vallas, señales, etc)
- Mantener alejados de la zona de corte cualquier parte del cuerpo, así como el cable o las mangueras
- Para la elección correcta de una perforadora se deberá tener en cuenta el diámetro y profundidad de perforación necesarios, el tipo de material a perforar, si será necesario el uso de un soporte de perforación o si el corte será en húmedo o en seco.
- Conocer el material a perforar. No cortar madera, productos de la madera, metales o plásticos.
- Antes de empezar a cortar, deberá verificarse que no existan conducciones eléctricas, tuberías de gas o tuberías de agua en la zona donde se vaya a realizar el corte. Cuando no sea posible conocer la situación exacta de las conducciones o tuberías, deberán emplearse aparatos de detección de metales para su localización.
- Cuando se empleen alargaderas, comprobar que son de la sección adecuada y que están provistas de hilo de tierra. Verificar siempre la continuidad del cable de tierra.
- Mantener el cable eléctrico desenrollado y alejado del calor, charcos de agua o aceite, aristas vivas o partes móviles. Proteger el cable eléctrico cuando discurra por zonas de paso de traba Usar ropa de trabajo con puños ajustables. No es recomendable llevar colgantes, cadenas, ropa suelta, etc. que puedan engancharse con elementos de la máquina.
- La perforación con soporte se utiliza habitualmente cuando se trabaja por encima de la cabeza, se realizan cortes en húmedo sobre materiales duros o se emplean grandes diámetros de corona.
- Cuando se perfore con soporte, se deberá en primer lugar fijar el soporte sobre la superficie de trabajo mediante tacos o a través de un sistema de vacío. A continuación, manteniendo bloqueado el mecanismo de avance del soporte, se deberá colocar la herramienta sin estar conectada todavía a la toma de corriente.
- Para perforar a alturas por encima de la cabeza será obligatorio fijar el soporte mediante tacos o con un puntal de sujeción rápida colocado entre la columna del soporte y el techo.
- Para perforaciones horizontales con fijación por vacío, se deberá instalar en el soporte de perforación un dispositivo de seguridad adicional (por ejemplo, una cadena fijada con un taco).
- El sistema de fijación por vacío deberá emplearse sobre superficies lisas y limpias.
- Verificar que el soporte siempre permanezca fijo y nivelado sobre la superficie de trabajo.
- No cortar en las siguientes situaciones: por encima de los hombros, sobre escaleras o andamios, en zonas poco accesibles, en posiciones demasiado inclinadas hacia delante o lateralmente.
- Antes de comenzar a perforar, se recomienda emplear una guía para el centrado de la corona. Esta guía deberá ser acorde con el diámetro de la corona
- No transportar la máquina funcionando o con el dedo en el interruptor de accionamiento. No emplear el cable para transportar, arrastrar o desenchufar la máquina.

- Para perforaciones en húmedo a alturas por encima de la cabeza es obligatorio el uso de un anillo colector de agua conectado a un sistema de aspiración húmedo. Para el resto de posiciones se recomienda su uso.
- El abastecimiento de agua podrá realizarse desde un depósito de agua a presión o desde un grifo de la red de agua. No alimentar con agua sucia.
- Verificar la estanqueidad entre el anillo colector de agua y la corona para evitar que el agua pueda llegar a contactar con la máquina o con el cable eléctrico. No tocar los lodos de perforación.
- Antes de poner en marcha la máquina, y periódicamente, verificar visualmente el buen estado de la corona.
- Sustituir la corona cuando esté rajada, desgastada o le falte algún diente. Esperar un tiempo prudencial hasta que se haya enfriado. Emplear guantes durante esta operación. Hacerlo con el cable eléctrico desconectado.
- Sólo se podrán utilizar coronas con un diámetro igual al indicado por el fabricante y cuya velocidad de giro se corresponda con la de la máquina. Verificar que la corona que se va a montar sea adecuada al trabajo a realizar (tipo de material a perforar, corte húmedo o seco, etc.).
- Una vez se haya sustituido la corona, comprobar que todos los componentes se han montado correctamente.
- Verificar que se han retirado las llaves y útiles de reglaje antes de poner en marcha la máquina.
- Antes de conectar el cable eléctrico a la toma de corriente, verificar que el interruptor de conexión del motor no esté bloqueado.
- Seleccionar la velocidad de perforación adecuada para el diámetro de la corona empleada y la dureza del material a perforar. El comienzo de la perforación se deberá realizar siempre a baja velocidad. La posición del selector de velocidad sólo se podrá cambiar con la corona parada.
- Para perforar con coronas de gran diámetro o sobre materiales muy duros como hormigón y hormigón armado, se deberán seleccionar velocidades bajas. Para coronas de pequeño diámetro y materiales más blandos se podrán emplear las velocidades más altas.
- En perforaciones con soporte, en caso necesario, inclinar la columna del soporte para conseguir el ángulo de perforación deseado. Apoyar la corona con suavidad contra la superficie de trabajo y tras perforar una profundidad de aproximadamente 3 mm, aumentar la presión ejercida sobre la corona.
- En caso de quedar bloqueado el núcleo de perforación al retirar la corona, no sacarlo por la fuerza empleando un martillo o herramientas similares. Emplear únicamente el accesorio previsto para ello.
- En perforaciones con soporte, se deberá detener el motor durante las pausas de trabajo y al finalizar el mismo. En caso de un corte del fluido eléctrico, se deberá desconectar el interruptor de conexión hasta que se restablezca la corriente. No abandonar la máquina mientras el motor permanezca en funcionamiento.
- Al finalizar el trabajo, en perforaciones manuales se deberá apoyar la máquina en el suelo cuando se haya detenido completamente el movimiento de la corona

- Al finalizar el trabajo, desconectar el cable eléctrico de la toma de corriente. No abandonar la máquina en el suelo con el cable eléctrico conectado.
- No tocar la corona inmediatamente después de haber finalizado el trabajo. Esperar un tiempo prudencial hasta que se haya enfriado.
- Al final de la jornada, guardar la máquina en un lugar seguro donde no pueda ser usada por personal no autorizado. Guardar la máquina en un lugar limpio, seco y protegido de las inclemencias del tiempo.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Protecciones auditivas.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla respiratoria.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo reflectante.

10.4.RADIAL

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Proyección de partículas
- Sobreesfuerzos, esguinces, torceduras
- Caídas al mismo nivel
- Cortes
- Polvo
- Ruido

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Utilizar la radial para cortar no para desbastar con el plano del disco, ya que el disco se rompería.
- Cortar siempre sin forzar el disco ya que podría romperse y saltar.
- Utilizar carcasa superior de protección del disco así como protección inferior deslizante.
- Vigilar el desgaste del disco, ya que si pierde mucho espesor queda frágil y se rompe.
- Apretar la tuerca del disco firmemente, para evitar oscilaciones.
- El interruptor debe ser de forma que al dejarlo de presionar queda la maquina desconectada.
- Utilizar únicamente el tipo adecuado al material que se quiera cortar.
- Asegúrese, antes de cambiar el disco, de que la radial está desconectada de la corriente eléctrica.
- El personal que maneje la radial deberá poseer la experiencia o formación suficiente para realizar los trabajos en condiciones de seguridad.
- Revisar periódicamente el estado de los cables eléctricos

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno

- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Gafas protectoras.
- Calzado para conducción
- Ropa de trabajo

10.5. MESA DE CORTE

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Emisión de polvo.
- Contacto con la energía eléctrica.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Las sierras circulares de mesa, deberán poseer certificado de conformidad y marcado CE.
- Su uso será exclusivo para cortes de madera o planchas de aglomerado.
- Las sierras circulares, no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).
- Las máquinas de sierra circular, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
- Carcasa protectora del disco, con marca o ranura de la ubicación de corte.
- Protector inferior del disco. El disco ha de ser inaccesible por la parte inferior.
- Cuchillo divisor del corte.
- Motor-freno que permita parar el disco de inmediato.
- Empujador de la pieza a cortar.
- Regla guía corte longitudinal y transversal al disco.
- Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
- Interruptor estanco.
- Protección térmica a cada fase del motor.
- Conexión de toma de tierra.
- Toma de tierra.
- Se prohíbe expresamente, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los períodos de inactividad.
- El mantenimiento de las mesas de corte, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos impericia.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).
- El personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la normativa de actuación el justificante del recibí, se entregará a la Jefatura de Obra o al Coordinador de Seguridad.

NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL MANEJO DE LA SIERRA DE DISCO

- La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.
- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Encargado de Obra.
- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Vigilante de Prevención o al Encargado de Obra.
- Utilice el empujador para manejar la madera; Desconfiar de la destreza.
- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar el disco, es suficiente con guiarse de la marca existente en la carcasa. El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera “no pasa”, el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.
- Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Encargado de Obra para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.
- Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente. Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.
- En caso de avería, se dispondrán carteles de aviso, y la maquina se desconectará.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo

10.6.SISTEMAS DE ILUMINACIÓN, VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN DE POLVO

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Deslizamiento de la máquina.
- Vuelco.
- Atrapamientos.
- Quemaduras.
- Erosiones.
- Electrocución.

- Proyección de partículas.
- Golpes.
- Rotura de manguitos.
- Rotura calderines.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Posicionar máquina en terreno horizontal.
- Poner calzos en condiciones.
- Poner frenos.
- Enganche correcto en traslados.
- Situarse en contrapendiente al moverlo.
- Cubierta protectora en partes móviles.
- Al reparar para la máquina.
- Al reparar desconectar interruptor general.
- No inutilizar protección partes móviles.
- No abrir tapa radiador en caliente.
- Cambiar aceite en frío.
- No manipular la batería sin guantes.
- Atención partes móviles.
- Sacar llave contacto al final jornada.
- Comprobar existencia extintor.
- Comprobar las conexiones.
- Conexiones siempre macho-hembra.
- Empalme cables conectadores adecuados.
- Precaución al purgar calderines.
- Atención al soplado de superficies.
- Buena conexión elementos flexibles.
- Conectar herramienta antes abrir válvula.
- Revisión de la máquina.
- No abrir tapa radiador en caliente.
- Cambiar aceite en frío.
- No manipular la batería sin guantes.
- Atención partes móviles.
- Revisar instalación eléctrica.
- Sacar llave contacto al final jornada.
- Comprobar válvulas de seguridad.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Gafas antiproyecciones.
- Guantes dieléctricos.
- Protectores auditivos.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.

- Calzado antideslizante.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- Trajes impermeables.

10.7.HORMIGONERA ELÉCTRICA

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc...).
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Las hormigoneras, se ubicarán en los lugares señalados, alejadas de tomas con riesgo de caída de altura, zonas de batido de cargas,...
- La zona de ubicación de la hormigonera quedará señalizada mediante cinta de señalización.
- Las hormigoneras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión -correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las hormigoneras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de freno de basculamiento de del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riegos por movimientos descontrolados.
- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución), eléctrico.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
- El personal encargado del manejo de la hormigonera estará autorizado mediante acreditación escrita.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico. Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- El cambio de ubicación de la hormigonera a gancho de grúa se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo

10.8. MARTILLO NEUMÁTICO

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Vibraciones en miembros y órganos internos del cuerpo
- Ruido puntual
- Ruido ambiental
- Polvo ambiental
- Sobreesfuerzos
- Rotura de manguera bajo presión
- Proyección de objetos y/o partículas
- Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo (caída de objetos...).

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- El personal que deba manejar los martillos neumáticos será especialista en este tipo de máquinas, en prevención de riesgos por impericia.
- Quedará expresamente prohibido el uso del martillo neumático a personal no autorizado, en prevención de riesgos por impericia.
- Quedará expresamente prohibido el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas, a partir de ser encontrada la banda o señalización de aviso (unos 80 cm. por encima de la línea).
- Quedará expresamente prohibido dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.
- Quedará expresamente prohibido aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 m del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.
- La circulación de viandantes, en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más alejado que permita el trazado de la calle o zona en la que se actúa.
- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante o elementos estructurales próximos, para detectar la posibilidad de desprendimientos por la vibración transmitida al entorno.

MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA LOS OPERARIOS DE MARTILLOS NEUMÁTICOS

- Durante el trabajo que se va a realizar con esta máquina se pueden desprender partículas que salen despedidas a gran velocidad y de aristas cortantes, por lo que el trabajador deberá proteger su cuerpo con ropa de trabajo cerrada y gafas antiproyecciones.
- El trabajo que se realiza con esta máquina comunica vibraciones al organismo, que se deberá proteger de posibles lesiones internas utilizando:
- Faja elástica de protección de la cintura, firmemente ajustada
- Muñequeras bien ajustadas
- Utilizar botas de seguridad para evitar lesiones en los pies.
- El polvillo que se desprende, aunque sea invisible, puede dañar los pulmones, por lo que se deberá utilizar una mascarilla con filtro mecánico recambiable, especialmente cuando se trabaje en lugares mal ventilados.
- Si el martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo, se evitará apoyarse a horcajadas sobre ella para no recibir más vibraciones que las estrictamente inevitables.

- No dejar el martillo hincado en el suelo, pared o roca. Puede resultar muy difícil extraerlo después.
- Antes de accionar el martillo, asegurarse de que el puntero está perfectamente amarrado.
- Se cambiará el puntero si se observa que está desgastado o deteriorado.
- No abandonar nunca el martillo conectado al circuito de presión.
- No dejar nunca el martillo a compañeros inexpertos, al utilizarlo pueden accidentarse seriamente.
- Comprobar siempre que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- Evitar trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Pedir que se monten plataformas de ayuda, para evitar las caídas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo

10.9.VIBRADOR

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Descargas eléctricas.
- Caídas en altura.
- Salpicaduras de lechada en ojos.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- No se dejará en funcionamiento en vacío, ni se moverá tirando de los cables.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida, si discurre por zonas de paso. No estará en contacto con el hormigón, vigilándose cualquier signo de deterioro que obligará a su cambio inmediato o en su defecto a su perfecto aislamiento.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización El vibrador tendrá su toma de tierra correspondiente, que en ningún caso sobrepasará una resistencia superior a 20 Ω. El disyuntor diferencial destinado a estas máquinas será de alta sensibilidad (30 mA). Se pulsará periódicamente el botón de disparo a fin de comprobar su perfecto funcionamiento.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo

10.10. CORTADORA ASFÁLTICA

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Atrapamientos por correas de transmisión.
- Los derivados de la producción de polvo durante el corte.
- Ruido.
- Proyección de fragmentos del disco de corte

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- El personal que gobierne una cortadura será especialista en su manejo.
- Antes de proceder al corte, se efectuará su estudio detallado, con el fin de descubrir posibles conducciones subterráneas enterradas, armaduras, mallazos, etc...
- Antes de iniciar el corte, se procederá al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, con el fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura, sin riesgos adicionales para él.
- Las cortaduras a utilizar en esta obra, tendrán todos sus órganos móviles protegidos con la carcasa diseñada por el fabricante, para prevenir los riesgos de atrapamiento o de corte.
- Para evitar el riesgo derivado del polvo y partículas ambientales, las cortaduras a utilizar, efectuarán el corte en vía húmeda (conectados al circuito de agua).
- El manillar de gobierno de las cortaduras a utilizar en esta obra, estará revestido del material aislante de la energía eléctrica.
- El combustible se verterá en el interior del depósito del motor, auxiliado mediante un embudo, para prevenir los riesgos por derrames innecesarios.
- Se prohíbe expresamente fumar durante las operaciones de carga de combustible líquido, para prevenir los riesgos de explosión o de incendio.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo

10.11. ÚTILES Y HERRAMIENTAS DE MANO

En este grupo se incluirá útiles o herramientas como taladro percutor, pistola clavadora, lijadora, maquina de cortar azulejo, taladros, rozadoras, palas, destornilladores, paletas, martillos, llaves fijas, etc.

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caídas de objetos en manipulación.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Contactos eléctricos.
- Sobreesfuerzos.
- Ruido.

- Proyección de fragmentos.
- Polvo.
- Cortes de miembros superiores e inferiores.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Las reparaciones se realizarán con la desconexión eléctrica realizada.
- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Se comprobaran que los mangos están en buen estado y solidamente fijados, sino serán cambiados.
- Se prohíbe abandonar las herramientas en funcionamiento o conectadas a la red eléctrica.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estanques adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por el suelo.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que vayan a utilizar.
- Las herramientas que produzcan riesgo de proyecciones, deben utilizarse con gafas anti-impactos.
- Las zonas de trabajo estarán limpias y ordenadas.
- Los huecos estarán protegidos con un sistema de protección de borde adecuado.
- Las herramientas y útiles estará acopiadas en un almacén de obra, llevándolas una vez acabado el trabajo.
- Se solicitara el cambio de herramienta en mal estado.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo

10.12. GRUPO ELECTRÓGENO

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Riesgos derivados del montaje (caídas, atrapamientos, golpes, etc.).
- Vuelcos del grupo electrógeno, por superficie de apoyo incorrecta.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Explosiones e incendios del combustible.
- Ruidos y vibraciones.
- Riesgos derivados del mantenimiento (incendios y quemaduras).
- Riesgos derivados del desmontaje (riesgos en demoliciones de superficie de apoyo, atrapamientos, golpes, etc.).

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Los grupos electrógenos serán instalados en lugar más llano posible, frenados, calzados y separados de zonas de movimiento y maniobra de maquinaria que puedan ocasionarles daños.
- El mecanismo de puesta en marcha se encontrará dentro de un armario dotado de llave y cerradura que quedará cerrado al final de la jornada laboral para impedir su puesta en marcha por personas ajenas a la obra.
- Las carcasas aislantes de los grupos electrógenos a utilizar en esta obra estarán siempre instaladas y en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- Deben utilizarse máquinas de bajo nivel sonoro.
- Todo grupo electrógeno debe estar provisto de toma a tierra y sus bornas de salida protegidas y en un armario provisto de cerradura.
- Las mangueras de salida del grupo deben encontrarse protegidas contra daños de máquinas o materiales.
- Sólo la persona expresamente designada puede poner en marcha estas máquinas.
- Durante el funcionamiento del grupo electrógeno, todas las cubiertas y tapas protectoras deben estar colocadas y cerradas.
- Antes de efectuar un cambio de aceite o de líquido refrigerante compruebe que el motor esté frío.
- Durante el funcionamiento del grupo electrógeno algunas partes del mismo (motor, conducto de escape) alcanzan altas temperaturas, no tocar estos elementos.
- Repostar combustible solamente con el motor parado, tener cuidado en el llenado y evitar derrames. No fumar durante esta operación.
- No arrancar nunca la máquina con éter o cualquier líquido volátil.
- No apoyarse sobre el grupo electrógeno, ni dejar objetos sobre el mismo.
- Próximo al grupo electrógeno siempre habrá un extintor.
- La conexión se efectuará en combinación con el interruptor diferencial calibrado selectivo, del cuadro sectorial, con el objetivo de que no se desconecte toda la instalación en caso de contacto eléctrico.
- El personal que manipule el grupo electrógeno será cualificado y estará autorizado para ello.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad.

10.13. COMPRESOR

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Vuelco.
- Atrapamientos.

- Caída por terraplén.
- Desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Intoxicaciones por inhalación de gases de escape.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR Y NORMAS DE SEGURIDAD

- El transporte en suspensión se realizará mediante eslingas a cuatro puntos del compresor, de forma que quede garantizada la estabilidad de la carga.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuará con el motor parado, en prevención de incendios o explosión.
- Las mangueras a usar en esta obra estarán siempre en perfectas condiciones de uso.
- Los mecanismos de conexión o de empalme estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- Se deberán proteger las mangueras que surten el aire contra daños por vehículos, materiales...

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno.
- Protectores auditivos.
- Taponcillos auditivos.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de goma o PVC.

10.14. MÁQUINA DE CORTE CON HILO DE DIAMANTE

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caídas de objetos por manipulación
- Riesgo de contacto eléctrico
- Proyecciones de partículas
- Golpes por rotura del hilo de corte
- Proyecciones de perlitas
- Caída de objetos por desplome
- Cortes y golpes con herramientas
- Cortes con hilo diamantado

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Utiliza las medidas de protección colectiva (vallas delimitadoras del acceso) o individual (EPI) contra caídas de altura.
- Si has de aproximarte al borde del macizo para la colocación del hilo de corte, debes utilizar, una cuerda y un arnés anticaídas bien anclado, con ello evitarás el riesgo de caídas a distinto nivel o disminuirás sus consecuencias.

- Revisa el manual de instrucciones antes de utilizar la máquina por primera vez y revísalo siempre que lo consideres necesario para alcanzar un perfecto conocimiento de su manejo. El manual debe estar escrito en castellano.
- Si no comprendes alguna parte del manual pídele a tu encargado o al responsable de la obra información o aclaraciones sobre el mismo.
- Antes de instalar la máquina, limpia la superficie donde se va a colocar.
- Comprueba el nivelado de los carriles de desplazamiento de la máquina.
- Comprueba el estado del banco a cortar y de las poleas de derivación y movimiento, así como su funcionamiento y alineación correcta.
- Antes de cada corte deben comprobarse todos los elementos que constituyen el hilo, y preferiblemente reemplazarse las juntas, el hilo y las perlinas, estas últimas con otras lo más parecidas posible.
- Comprueba que exista caudal de agua suficiente para enfriar el hilo, la falta de agua puede deteriorarlo, hasta su rotura y proyección de piezas.
- Comprueba que el resguardo del hilo montado sobre la máquina, cumple con las condiciones de seguridad y no presenta roturas o deformaciones que disminuyan su capacidad de protección en caso de rotura del hilo de corte.
- Al comienzo del trabajo comprueba las protecciones eléctricas de las máquinas y da aviso a la primera señal de contactos eléctricos.
- Delimita un espacio de seguridad, de forma que se elimine el riesgo de proyecciones de materiales o de partes del hilo, en caso de rotura del mismo. Ten en cuenta que la polea motriz de la máquina gira a una velocidad muy elevada. Comprueba que se han instalado los paneles de fenólico de protección antes de comenzar.
- Evita dejar las herramientas o accesorios en los bordes del macizo donde estas trabajando, con ello evitarás el riesgo de golpes o cortes con las mismas.
- Coloca el panel de control de la máquina a una cierta distancia de la misma y fuera de la posible zona de proyección del hilo en caso de rotura.
- En ningún caso elimines las protecciones instaladas en la máquina, su función es protegerte de posibles riesgos.
- No manipules la máquina cuando está en funcionamiento, en especial la polea motriz, evitarás atrapamientos.
- Comprueba periódicamente el estado de desgaste del hilo, evitarás su rotura y la posible proyección de partes del mismo.
- Si el bloque a cortar está fuera del frente de cantera, calza y nivela correctamente el mismo para evitar atrapamientos por vuelco o desplazamiento.

NORMAS DE SEGURIDAD

- Ningún trabajador debe aproximarse a un borde si no existe una protección que le impida caer por él.
- El bloque que va a cortarse puede, a veces, derrumbarse total o parcialmente durante las operaciones de corte, ha de limitarse el acceso a la zona mediante vallas de protección o cintas de señalización, teniendo en cuenta el posible espacio de caída.

- Tener en cuenta que el sistema anticaídas es un conjunto compuesto como mínimo de: arnés anticaídas (EN-361). Punto de anclaje (EN-795) y elemento de amarre (EN-354), que debe estar certificado como conjunto completo, de acuerdo con la norma EN-363.
- Es recomendable la instalación de una carcasa protectora del volante.
- En cortes horizontales, el cuadro de mandos ha de situarse por encima del nivel al que se realiza el corte.
- En cortes verticales es conveniente que se halle en una posición lateral con respecto al plano de corte.
- En caso de corte oblicuo, el cuadro de mandos debe hallarse en la parte opuesta a la pendiente de corte.
- Si se efectúan cortes simultáneos, han de respetarse las distancias de seguridad apropiadas.
- Es recomendable la utilización de dispositivos de mando o de autorregulación, a fin de reducir al máximo los choques y los movimientos imprevistos, ya que regulan y ajustan el par motor de la máquina de corte, así como el par tensor del hilo diamantado.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandillas
- Redes antiacaídas

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Ropa de trabajo
- Botas de agua con puntera de seguridad
- Chaleco de alta visibilidad
- Casco de seguridad
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos
- Gafas antiproyecciones

10.15. GRUPO SOLDADURA ELÉCTRICA

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Proyección de fragmentos/partículas
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos
- Inhalación de sustancias nocivas
- Exposición a radiaciones no ionizantes
- Explosiones/Incendios

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR y NORMAS DE SEGURIDAD

- Pinza portaelectrodos
    - La pinza debe ser la adecuada al tipo de electrodo utilizado, de material aislante de la electricidad y que además sujete fuertemente los electrodos
    - Debe estar bien equilibrada por su cable y fijada al mismo de modo que mantenga un buen contacto

- Se prohibe la utilización de porta-electrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico
- El aislamiento del cable no se debe estropear en el punto de empalme

- Circuito de acometida
  - Los cables de alimentación deben ser de la sección adecuada para no dar lugar a sobrecalentamientos
  - Su aislamiento será suficiente para una tensión nominal > 1000 V
  - Instalar los principales cables de alimentación en alto y conectarlos posteriormente
  - Verificar los cables de soldadura para comprobar que su aislamiento no ha sido dañado
- Circuito de soldadura
  - El calibre o sección del cableado será el especificado y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar
  - Todos los conductores utilizados serán aislados, de tensión nominal 1000 V como mínimo, y sin defectos apreciables (rasgones, repelones o similares). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido
  - Los cables del circuito de soldadura al ser más largos deben protegerse contra proyecciones incandescentes, grasas, aceites, etc., para evitar arcos o circuitos irregulares
  - Se debe reemplazar cualquier cable de soldadura que presente algún tipo de ligadura a menos de 3m del porta-electrodos
  - No utilizar tornillos para fijar conductores trenzados pues acaban por desapretarse
  - Desenrollar el cable del electrodo antes de utilizarlo, verificando los cables de soldadura para comprobar que su aislamiento no ha sido dañado
  - Verificar los cables de soldadura en toda su longitud para comprobar su aislamiento, comprobando que el diámetro del cable de soldadura es suficiente para soportar la corriente necesaria
  - Comprobar, antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evitar las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante
- Carcasa del grupo de soldadura
  - La carcasa debe conectarse a una toma de tierra asociada a un interruptor diferencial que corte la corriente de alimentación en caso de que se produzca una corriente de defecto
  - La toma de la puesta a tierra se debe hacer según las instrucciones del fabricante
  - La toma de corriente y el casquillo que sirve para unir el puesto de soldadura a la fuente de alimentación deben estar limpios y exentos de humedad
  - Se deben cubrir los bornes para evitar un posible cortocircuito causado por un objeto metálico y situar el material de forma que no sea accesible a personas no autorizadas
  - Los bornes de conexión de la máquina y la clavija de enchufe deben estar aislados
- Puesto de trabajo
  - Las tomas de corriente deben situarse en lugares que permitan su desconexión rápida en caso de emergencia y comprobar que el puesto de trabajo está puesto a tierra

- El puesto de soldadura debe protegerse de la exposición a gases corrosivos, partículas incandescentes provocadas por la soldadura o del exceso de polvo
- El área de trabajo debe estar libre de materias combustibles
- Si algún objeto combustible no puede ser desplazado, debe cubrirse con material ignífugo
- Debe disponerse de un extintor apropiado en las proximidades de la zona de trabajo
- Los conductores deben estar situados en alto o recubiertos para no tropezar con ellos
- Los cables y conductores no deben obstruir los pasillos, escaleras u otras zonas de paso
- El puesto de soldadura no debe situarse sobre los pasillos y se debe evitar el bloqueo de los mismos
- Se debe evitar que el puesto de soldadura esté sobre zonas húmedas y en cualquier caso se debe secar adecuadamente antes de iniciar los trabajos
- Las zonas destinadas a trabajos de soldadura se dispondrán en lugares ventilados o se dispondrá de ventilación artificial para evitar la inhalación de gases tóxicos
- La toma de tierra no debe unirse a cadenas, cables de un montacargas o grúas
- Tampoco se debe unir a tuberías de gas, líquidos inflamables o conducciones que contengan cables eléctricos
- Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso
- La base de soldar debe ser sólida y estar apoyada sobre objetos estables
- Cuando los trabajos de soldadura se deban interrumpir durante un cierto periodo se deben sacar todos los electrodos de los porta-electrodos, desconectando el puesto de soldar de la fuente de alimentación
- Los electrodos y sus porta-electrodos se deben guardar bien secos. Si antes de ser utilizados están mojados o húmedos por cualquier razón, deben secarse totalmente antes de ser reutilizados
- No se deben efectuar trabajos de soldadura cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, pues pueden formarse gases peligrosos
- No se permitirá soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor
- Es conveniente prever una toma de tierra local en la zona de trabajo
- Se debe evitar la acumulación de suciedad, objetos diversos y materiales innecesarios alrededor del puesto de trabajo

- Utilización del equipo
  - Cuando los trabajos de soldadura se deban interrumpir durante un cierto periodo se deben sacar todos los electrodos de los porta-electrodos, desconectando el puesto de soldar de la fuente de alimentación
  - Desconectar totalmente el grupo de soldadura cada vez que se haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar)
  - No se deben utilizar electrodos a los que les quede entre 38 y 50 mm; en caso contrario se pueden dañar los aislantes de los porta-electrodos pudiendo provocar un cortocircuito accidental

- En general en una obra no existen puestos de soldadura fijos. Al ser difícil la extracción de gases, es conveniente al realizar las soldaduras, hacerlas en zonas con suficiente ventilación y de no ser posible se utilizará protección respiratoria
- AI soldar el operario deberá situarse de forma que los gases de soldadura no lleguen a la pantalla facial protectora
- La escoria depositada en las piezas soldadas debe picarse con la piqueta de forma que los trozos salgan en dirección contraria al cuerpo. Previamente se deben eliminar de las escorias las posibles materias combustibles que podrían inflamarse al ser picadas
- Se debe evitar trabajar simultáneamente en la misma vertical, en especial cuando haya operaciones no compatibles, como aplicación de productos fácilmente inflamables, como disolventes, pegamentos, pinturas y barnices, etc.
- Se emplearán pantallas de protección y bandejas recoge chispas para limitar la proyección de chispas
- incandescentes y limitar las radiaciones, que también pueden causar quemaduras a terceros o a otros equipos como las redes en el caso de estructuras metálicas o cubiertas
- No utilizar el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas. Se evitará el riesgo de electrocución
- Comprobar que el grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo fuertes vientos o de lluvias, en prevención de riesgo eléctrico
- Las operaciones de soldadura en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad no se realizarán con tensión superior a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar
- No se realizarán trabajos de soldadura utilizando lentes de contacto
- Para colocar los electrodos se utilizaran siempre guantes, y se desconectará la maquina. La pinza deberá estar lo suficientemente aislada y cuando este bajo tensión deberá tomarse con guantes
- Las pinzas no se depositarán sobre materiales conductores
- Nunca se debe soldar en la proximidad de líquidos inflamables, gases, vapores, metales en polvo o polvos combustibles
- La zona de trabajos de soldadura se limpiará diariamente eliminando del suelo clavos, fragmentos y recortes, en prevención de los riesgos de pisadas sobre materiales, tropezones o caídas

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Pantalla de soldar
- Mandil de cuero
- Polainas de cuero
- Guantes de soldador

10.16. BOMBA DE ACHIQUE

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Daños a la máquina.
- Rotura de la manguera.
- Contacto con productos corrosivos.
- Incendio.
- Contacto eléctrico.
- Incendio.
- Explosión.
- Caídas a distinto nivel.
- Rotura de la manguera.
- Golpes por movimientos incontrolados de la manguera.
- Caídas al mismo nivel.
- Contacto eléctrico directo.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Golpes.
- Succiones

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Informarse cada día de otros trabajos que puedan generar riesgos (huecos, zanjas, etc.), de la realización simultánea de otros trabajos y del estado del entorno de trabajo (obstáculos, hielo, suciedad, etc.).
- A la hora de elegir una bomba adecuada al trabajo a realizar, se deberá tener en cuenta la composición del líquido a achicar, el tamaño de los sólidos en suspensión, la altura de descarga y el caudal deseado.
- No utilizarla nunca para bombear líquidos que no sean agua, tales como aceite, agua salada, disolventes orgánicos, productos químicos corrosivos o líquidos inflamables.
- Evitar que puedan succionarse grandes cantidades de tierra u objetos extraños (clavos, etc.). En caso necesario, colocar la bomba sobre un bloque o base firme para evitar que pueda quedar sumergida en el lodo.
- No bombear agua que se encuentre a una temperatura fuera del rango entre 0 y 40 ºC.
- No utilizar nunca la máquina en atmósferas potencialmente explosivas (cerca de almacenamientos de materiales inflamables como pintura, combustible, etc.).
- Comprobar que el acceso al lugar de trabajo sea cómodo y seguro.
- Verificar la existencia de protecciones colectivas efectivas (barandillas, redes, etc.) cuando deban realizarse trabajos en altura (más de 2 m) o próximos al borde de zanjas, huecos, etc.
- Emplear mangueras y conexiones del tamaño correcto, adecuadas a la presión y caudal de trabajo y con un grado de resistencia física acorde a la zona de uso.
- Utilizar mangueras de la menor longitud posible para minimizar el número de dobleces.
- No utilizar presillas, alambres o similares para acoplar mangueras.

- Mantener las mangueras desenrolladas y alejadas del calor, charcos de agua o aceite, aristas vivas o partes móviles. Proteger las mangueras cuando discurran por zonas de paso de trabajadores o vehículos.
- Antes de conectar la máquina a la toma de corriente, verificar que la tensión y frecuencia coinciden con las indicadas en su placa de características.
- Si la bomba se va a conectar a un grupo electrógeno se deberá verificar también que la potencia suministrada por el grupo sea superior a la potencia máxima consumida por la bomba.
- La conexión se debe realizar mediante clavijas estancas de intemperie. No realizar conexiones directas hilo-enchufe. No sobrecargar el enchufe empleando adaptadores.
- Comprobar que el punto de alimentación eléctrica dispone de interruptor diferencial, interruptor magnetotérmico y base con toma de tierra. No anular nunca estos dispositivos.
- El interruptor diferencial deberá ser de alta sensibilidad (30 mA).
- En caso de desconocer si la conexión a tierra es adecuada, consultar a un electricista.
- Cuando se empleen alargaderas, comprobar que son de la sección adecuada y que están provistas de hilo de tierra. Verificar siempre la continuidad del cable de tierra.
- Mantener el cable eléctrico desenrollado y alejado del calor, charcos de agua o aceite, aristas vivas o partes móviles. Proteger el cable eléctrico cuando discurra por zonas de paso de trabajadores o vehículos.
- Transportar la bomba mediante el asa dispuesta en la máquina.
- No emplear el cable para transportar, arrastrar o desenchufar la máquina.
- Verificar que la máquina no posea daños estructurales evidentes, ni presente fugas de líquidos.
- Comprobar que el punto de entrada del cable en la bomba permanece estanco.
- Verificar que todos los tornillos y tuercas están correctamente apretados.
- Verificar que el aislamiento del motor se encuentra dentro de los límites establecidos por el fabricante.
- Comprobar que los niveles de aceite motor sean los adecuados. Rellenar en caso necesario.
- Comprobar que el cable eléctrico y la clavija de conexión se encuentran en buen estado. Verificar que la longitud del cable eléctrico sea suficiente para poder conectar la máquina sin dificultad.
- Comprobar que las mangueras y sus acoplamientos no presentan daños o desgastes excesivos. Verificar que la longitud de la manguera sea suficiente para poder alcanzar la zona de trabajo sin dificultad.
- Verificar que los acoplamientos de las mangueras estén perfectamente fijados.
- Verificar que tanto el impulsor de la bomba como los orificios de la coladera permanecen limpios.
- Comprobar que la máquina no esté sucia con materiales aceitosos o inflamables.
- Comprobar que las señales de información y advertencia permanecen limpias y en buen estado.
- Al instalar la bomba en el lugar de achique se deberá tener en cuenta su peso y su centro de gravedad.

- Cuando no se pueda llegar directamente con la mano al lugar de ubicación de la bomba, se deberá elevarla o descenderla mediante un cable o cadena amarrado al mango. Nunca suspenderla del cable eléctrico.
- Evitar dejar caer de golpe la bomba e impedir que ésta se pueda golpear contra objetos fijos.
- Nunca hacer funcionar la bomba mientras esté suspendida en el aire.
- Utilizar siempre la bomba en posición vertical. No volcarla mientras esté trabajando.
- La bomba sólo se deberá utilizar cuando el nivel de agua a achicar esté por encima del nivel mínimo de operación establecido por el fabricante. Nunca hacer funcionar la bomba en seco.
- Cuando se trabaje sobre estructuras, deberá prestarse especial atención a que las mangueras no presenten un doblamiento excesivo en los bordes o puedan ser dañadas por los mismos.
- Mantener la manguera lo más estirada posible. El extremo de la manguera por donde se descarga el agua deberá estar siempre por encima del nivel de agua a achicar. Si el extremo queda por debajo del nivel de agua a achicar, podría darse el caso de que el agua seguiría fluyendo a pesar de haber detenido la bomba.
- No sumergir o evitar que pueda quedar sumergido el extremo de la manguera por donde se descarga el agua.
- Antes de conectar el cable eléctrico a la toma de corriente, verificar que el interruptor de puesta en marcha del motor está apagado. Una vez conectado el cable, pulsar el interruptor de puesta en marcha del motor.
- No poner en marcha ni utilizar la bomba mientras haya otros trabajadores en el agua.
- No mantener funcionando la bomba cuando la coladera esté obstruida o el impulsor esté bloqueado. Detener la bomba y limpiar la suciedad que provoca la obstrucción.
- Detener la bomba cuando haga un ruido anormal o vibre excesivamente. No volverla a poner en marcha hasta no haber solucionado el problema.
- No introducir las manos o herramientas dentro de la coladera mientras la bomba esté en funcionamiento.
- No abandonar la máquina mientras el motor permanezca en funcionamiento.
- Detener la bomba antes de sacarla del agua. Pulsar el interruptor de parada para detener el motor. A continuación, desconectar el cable eléctrico de la toma de corriente.
- No tocar la bomba durante su funcionamiento o inmediatamente después de haber finalizado el trabajo. Esperar un tiempo prudencial hasta que se haya enfriado.
- Lavar la bomba con agua limpia para retirar la suciedad acumulada durante su funcionamiento.
- Al final de la jornada, guardar la máquina en un lugar seguro donde no pueda ser usada por personal no autorizado. Guardar la máquina en un lugar limpio, seco y protegido de las inclemencias del tiempo

La zona de acción de la bomba será bloqueada y ningún trabajador estará en el rango de acción de succión de la bomba. Este rango estará debidamente señalizado, balizado, o con cualquier otra protección, señalización que advierta de este peligro. La bomba utilizada deberá estar provista de un mecanismo de cancelación, que desde el exterior pueda desenergizarala de manera segura. Este proceso deberá estar supervisado en todo momento por un operario encargado de la bomba, que tendrá visión completa de los trabajos y que en caso de seguridad pueda paralizarlos.

El uso de bombas de achique será objeto de un procedimiento de seguridad especifico (realizado por técnico competente, y aprobado por el jefe de obra y la gerencia de la empresa), donde el contratista resultante de la adjudicación de la obra, deberá explicar y garantizar, mediante el cumplimiento del procedimiento, la seguridad de los trabajadores que participen en esta actividad, las medidas de protección colectiva a emplear, los equipos de protección, sesiones de información a los trabajadores previas a la realización de los trabajos… la información y formación recibida por los trabajadores deberá quedar por escrito, firmada por ambas partes.. Dicho procedimiento deberá estar incluido como anejo al plan de seguridad aprobado o anexo aprobado por la coordinación o dirección de obra o incluido dentro del plan redactado.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN

- Usar ropa de trabajo adecuada
- Calzado de seguridad.
- Casco de protección.

PROTECCIONES COLECTIVAS

11. MEDIOS AUXILIARES

11.1. ANDAMIOS MODULARES

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caídas de materiales y herramientas
- Vuelcos por falta de anclajes
- Caída de personas a distinto nivel
- Sobreesfuerzos
- Golpes/cortes por objetos

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Todo andamio deberá cumplir las condiciones generales respecto a materiales, estabilidad, resistencia, seguridad en el trabajo y seguridad general, y las particulares referentes a la clase a la que el andamio corresponda, especificadas en el Real Decreto 1.215/1997, de 18 de julio, modificado por el Real Decreto 2.177/2004, de 12 de noviembre, por lo que respecta a su utilización.
- Los andamios y sus elementos deberán estar estabilizados por fijación o por otros medios. Los andamios cuya utilización prevista requiera que los trabajadores se sitúen sobre ellos deberán disponer de los medios adecuados para garantizar que el acceso y permanencia en esos equipos no suponga un riesgo para su seguridad y salud.
- Cuando exista un riesgo de caída de altura de más de dos metros, los andamios deberán disponer de barandillas
- Las plataformas que forman el piso del andamio se dispondrán de modo que no puedan moverse ni dar lugar al basculamiento, deslizamiento o cualquier otro movimiento peligroso.

- No se depositarán pesos violentamente sobre los andamios. Se arriostrarán para evitar movimientos que puedan hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse se deberá comprobar la estabilidad de la estructura.
- Los elementos verticales o pies derechos se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas, evitando las zonas de terreno inclinado. Los pies contarán con husillos de nivelación para nivelar la base y garantizar una mayor estabilidad al conjunto. Estos husillos se clavarán a los tablones con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- La plataforma de trabajo tendrá un mínimo de 60 cm de anchura, y estará firmemente anclada a sus apoyos para evitar deslizamientos o vuelco.
- Cuando estén situadas a más de dos metros de altura estarán protegidas por barandilla perimetral reglamentaria de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié de 15 cm de altura.
- Llevarán integradas escaleras metálicas para poder acceder a los distintos niveles de los andamios sin tener que subir por los laterales de éstos. Estas prácticas están totalmente prohibidas.
- Se prohíbe como norma general trabajar en la vertical bajo los andamios.
- Se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm del paramento vertical en el que se trabaja.
- Las plataformas estarán libres de obstáculos y no se realizarán movimientos violentos sobre ellas.
- En el montaje de los andamios multidireccionales se montará el andamio con el auxilio de barandillas provisionales, que se colocarán desde el nivel anterior, con el trabajador protegido por las barandillas definitivas de ese nivel. Estas barandillas deberán ir colocadas de forma que su fijación sea consistente y se evite totalmente el riesgo de caída accidental de las mismas, para la cual se pueden unir mediante bridas plásticas o similares.
- El montaje de los andamios se hará de forma progresiva, completando el montaje de cada nivel antes de comenzar el siguiente, terminando los arriostramientos a pila, barandillas, rodapiés, plataformas supletorias, medios de acceso, etc.
- Los montadores serán profesionales conocedores del andamio que se monta y se hará según el plano de montaje. Cuando se termine de montar el andamio, éste será inspeccionado antes de dar autorización al comienzo de los trabajos. Esta inspección también se realizará al comenzar la jornada laboral así como después de cualquier inclemencia del tiempo especialmente de fuertes ráfagas de viento.
- Los principales puntos que deben inspeccionarse son:
- La alineación y verticalidad de los montantes.
- La horizontalidad de los largueros y de los travesaños.
- La adecuación de los elementos de arriostramiento tanto horizontal como vertical.
- El correcto ensamblaje de los marcos con sus pasadores.
- La correcta disposición y adecuación de la plataforma de trabajo a la estructura del andamio.
- La correcta disposición y adecuación de la barandilla de seguridad, pasamano, barra intermedia y rodapié, así como de los accesos.
- En el caso del desmontaje del andamio este debe realizarse en orden e inverso al montaje y en presencia de un técnico competente.

- Se prohibirá terminantemente que se lancen desde arriba los elementos del andamio los cuales se deben bajar mediante los mecanismos de elevación o descenso convenientemente sujetos. Las piezas pequeñas se bajarán en un balde o bateas convenientemente atadas.
- Los elementos que componen la estructura del andamio deben acopiarse y retirarse tan rápidamente como sea posible al almacén.
- Debe prohibirse terminantemente, en el montaje, uso y desmontaje, que los operarios pasen de un sitio a otro del andamio saltando, columpiándose, trepando o dejándose deslizar por la estructura.
- Antes de su primera utilización, todo andamio, será sometido a la práctica de un reconocimiento y a una prueba a plena carga por persona competente.
- Los reconocimientos, se repetirán diariamente, y las pruebas, después de un período de mal tiempo o de una interrupción prolongada de los trabajos, y siempre que, como resultado de aquéllos, se tema por la seguridad del andamiaje.
- Todos los andamios dispondrán de manual de montaje, los montadores acreditarán formación mínima de dos años, serán revisados por personal de la empresa montadora con cualificación universitaria o acreditando experiencia mínima de 2 años así como la formación necesaria para el montaje, los andamios de 6 metros o más serán certificados en su puesta o modificación, los andamios presentarán carteles de aptos o no para su uso.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo

11.2.ESCALERAS DE MANO

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caídas a distinto nivel
- Caída de materiales
- Rotura de peldaños
- Deslizamiento de la base por excesiva inclinación, suelo mojado o desnivel del mismo.
- Golpes en su manejo
- Sobreesfuerzos

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Las escaleras de mano se colocarán apartadas de elementos móviles, que puedan derribarlas
- Estarán fuera de las zonas de paso
- Los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados
- Se apoyarán sobre elementos resistentes y planos.
- Los ascensos y descensos se harán siempre de frente.
- Las escaleras de mano dispondrán de zapatas antideslizantes.
- Quedará prohibido manejar sobre ellas pesos superiores a 25 Kg.

- Nunca se efectuarán trabajos sobre ellas que obliguen al uso de ambas manos.
- Las escaleras dobles o de tijera estarán provistas de cadena o cables, que impidan que se habran al utilizarlas.
- La inclinación de las escaleras de mano no será superior a 75%, lo que equivale a estar separada de la vertical la cuarta parte de su longitud entre los apoyos.
- Sobrepasarán 1 m la altura de la plataforma de desembarque o plano de apoyo superior.
- Se inmovilizará la parte inferior (o se usarán tacos de goma) y se amarrarán superiormente a algún punto sólido.
- Las escaleras de mano para trabajos puntuales a 3,5m del suelo se utilizara un sistema anticaída adicional.
- Las escaleras de más de 5 m quedan prohibidas su uso.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo

11.3.ESLINGAS

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída de material.
- Rotura.
- Caída de material mal eslingado.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Usar preferentemente eslingas de nylon homologadas en lugar de cables.
- No utilizar como gancho alambre o hierro doblado en forma de S ni acero cementado (tipo REA corrugado).
- Los cables y eslingas serán adecuados a la carga a soportar, y en cada uno deberá figurar la carga de trabajo y la etiqueta de homologación (ver planos).
- Evitar dobleces o cantos vivos que puedan deteriorar el cable o cortar la eslinga de nylon (contra hormigón, acero, etc.).
- Elegir los cables o eslingas suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90º.
- Utilizar balancines para elevar cargas de más de 6 m de largo y así centrar las cargas.
- No someter un cable nuevo o eslinga a su carga máxima de golpe.
- Los cables y eslingas se almacenarán en cubierto, en lugar seco y bien ventilado, y nunca tirados por el suelo. Evitar que entre tierra o arena entre los cordones.
- Desechar y destruir los cables que estén en mal estado, alargamiento anormal, hilos rotos, cocas, óxidos, etc.
- Desechar y destruir las eslingas de nylon que no tengan marcada la carga de trabajo o estén muy desgastadas por el uso, cortadas, etc.

- Ahorcar siempre las cargas si no se usa balancín, y en particular con cable de acero y chapas curvas.
- Las eslingas tendrán una etiqueta de identificación de carga máxima permitida.
- Eliminar las eslingas si se observan deterioros importantes tales como cortes, dobleces o desgarros.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo

11.4.CARRETILLA DE MANO

Utilizar la carretilla de mano requiere una cierta habilidad para no provocar accidentes, el transporte del material se realiza sobre la cuba apoyada en una sola rueda; se seguiran de manera general las siguientes medidas de seguridad.

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD Y MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Se cargará la carretilla de manera uniforme para garantizar su equilibrio
- Para la conducción de la carretilla una vez cargada se flexionarán ligeramente las piernas ante la carretilla, se sujetará firmemente los mangos guía, el trabajador debe alzarse de manera uniforme para que no se desequilibre y vuelque. Posteriormente se moverá la carretilla y se transportará el material.
- Para la descargar, se repetirá la misma maniobra descrita en el punto anterior, sólo que en el sentido inverso.
- Cuando se salven obstáculos o diferencias de nivel, se debe preparar una pasarela sobre el obstáculo o diferencia de nivel, con un ángulo de inclinación lo más suave posible, de lo contrario el trabajador puede accidentarse por sobreesfuerzo. La pasarela debe tener como mínimo 60 cm de anchura.
- No se conducirán carretillas que transporten objetos que sobresalgan por los lados, es peligrosa. Se puede chocar en el trayecto y accidentarse.
- El camino de circulación con las carretillas de mano debe mantenerse limpio para evitar chocar y volcar el contenido.
- Se tendrán en cuenta las recomendaciones sobre manipulación manual de cargas para evitar sobreesfuerzos.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Ropa de trabajo
- Guantes
- Calzado de seguridad
- Peto reflectante

11.5.PUNTALES

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales.
- Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
- Atrapamiento de dedos (extensión y retracción).
- Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
- Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.
- Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa).
- Deslizamiento del puntal por falta de acuñamiento o de clavazón.
- Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante la hinca de "pies derechos" de limitación lateral.
- Se prohíbe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas, para evitar derrames innecesarios, o bien, en paquetes flejados por los extremos; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa torre. Se prohíbe expresamente en esta obra, la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobreesfuerzos.
- Los puntales de tipo telescopio se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deben trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.
- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíbe expresamente en esta obra las sobrecargas puntuales.

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO PARA EL USO DE PUNTALES DE MADERA

- Se utilizarán para uso de pequeñas dimensiones, inferiores a 1,20 m.
- Serán de una sola pieza, en madera sana, preferiblemente sin nudos y seca.
- Estarán descortezados con el fin de poder ver el estado real del rollizo.
- Tendrán la longitud exacta para el apeo en el que se les instale.
- Se acuñarán, con doble cuña de madera superpuesta en la base clavándose entre si.
- Preferiblemente no se emplearán dispuestos para recibir solicitaciones a flexión.
- Todo puntal agrietado se rechazará para el uso de transmisión de cargas.

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO PARA EL USO DE PUNTALES METÁLICOS

- Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.
- Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
- Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).
- Estarán dotados en sus extremos de las placas para el apoyo y clavazón. Cuando la superficie a apuntalar, esté a una altura superior a 5,50 m, se deberán utilizar cimbras, prohibiendo la construcción de contrandamios (empalme de puntales, con pieza de madera intermedia).
- No se deben someter a los puntales a solicitaciones horizontales, a no ser que se dispongan uniéndoles entre sí con tubos y grapas, es decir, que se arriostren horizontalmente.
- Cuando el puntal, no disponga del pasador, este no debe ser sustituido por redondos que sobresalen lo suficiente para crear riesgos de golpes en la cabeza con objetos punzantes.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo

11.6.CONSOLAS O PLATAFORMAS DE TRABAJO

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Caída de objetos

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- El acceso a las plataformas se realizará con una escalera de mano que estará situado en uno de los laterales de la consola y estará sujeto para que no existan movimientos imprevistos.
- Las plataformas de trabajo tendrán una anchura mínima de 60cm, contarán con las barandillas reglamentarias, barra intermedia y rodapié en todo su perímetro.
- Serán montadas según las especificaciones del fabricante.
- Si las plataformas están formadas por tablones de madera estos serán de un grosor mínimo de 7cm y estarán unidos entre sí por debajo y no presentaran desniveles.
- Se limpiará de inmediato cualquier derrame de cualquier producto que pueda producir resbalones.
- El área de trabajo se mantendrá libre de obstáculos ya que pueden darse caídas y por que podrían caer a niveles inferiores.
- Antes de acceder a las plataformas se asegurará la correcta colocación y estabilidad de las mismas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad

- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo

11.7.ENCOFRADO METÁLICOS Y DE MADERA

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Desprendimientos por mal apilado del encofrado.
- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Caída de los encofradores al vacío.
- Vuelcos de los paquetes (tablones, tableros, puntales, correas, soportes), durante las maniobras de izado.
- Caída del material al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas al caminar o trabajar sobre los fondillos de encofrado.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las sierras de mano (o las cepilladoras).
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Dermatosis por contactos con el cemento.
- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas (frío, calor o humedad intensos).
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura (mediante la instalación o rectificación de las redes o instalación de barandillas, si existiera.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, puntales y ferralla.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de las escaleras de mano reglamentarias.
- Se instalarán listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera, para permitir un más seguro tránsito en esta fase.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en lugar conocido para su posterior retirada.

- El personal que utilice las máquinas-herramienta contará con autorización escrita de la Jefatura de la Obra.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.
- Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación; en el primer caso, apilados para su utilización en otra zona y en el segundo, para su retirada de la obra. Una vez concluidas estas labores, se barrerá el resto de pequeños escombros de la zona.
- Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuarán en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados (sobre "carambucos" o similar, por ejemplo).
- El personal encofrador, acreditará a su contratación ser "carpintero encofrador" con experiencia.
- Antes del vertido del hormigón el Capataz, Encargado o el Vigilante de Seguridad, comprobará en compañía del técnico cualificado, la buena estabilidad del conjunto.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de polietileno
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante
- Calzado para conducción
- Ropa de trabajo

11.8.ESLINGAS DE ACERO (CABLES, CADENAS, ETC...)

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída de personas al mismo nivel.
- Choques y golpes contra objetos inmóviles.
- Choques y golpes contra objetos móviles.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Caída de materiales en manipulación.
- Golpes y cortes por objetos o materiales.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- En los trabajos en altura es preceptivo el arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.
- Los accesorios de elevación (eslingas, cables, etc.), estarán marcados de tal forma que se puedan identificar las características esenciales para un uso seguro.
- Los accesorios de elevación deberán seleccionarse en función de las cargas que se manipulen, de los puntos de presión, del dispositivo del enganche y de las condiciones atmosféricas, y teniendo en cuenta la modalidad y la configuración del amarre. Los

ensamblajes de accesorios de elevación estarán marcados para que el usuario conozca sus características.

- Los accesorios de elevación deberán almacenarse de forma que no se estropeen o deterioren.
- Los cables no deberán llevar ningún empalme, ni lazo salvo en sus extremos.
- Los cables o abrazaderas de fibra textil no llevarán ningún empalme, lazo o enlace, salvo en el extremo del eslingado o en el cierre de una eslinga sin fin.
- Los órganos de prensión deberán diseñarse y fabricarse de forma que las cargas no puedan caer repetidamente.
- Cada longitud de cadena, cable o abrazadera de elevación que no forme parte de un todo deberá llevarán marca o, si ello fuera posible, una placa o una anilla inamovible con las referencias del fabricante y la identificación de la certificación correspondiente. La certificación incluirá las indicaciones mínimas siguientes:
    - Nombre del fabricante o representante legal en la Comunidad Económica Europea.
    - El domicilio en la Comunidad Económica Europea del fabricante o representante legal.
    - La descripción de la cadena o cable (dimensiones nominales, fabricación, el material usado para la fabricación, cualquier tratamiento metalúrgico especial a que haya sido sometido el material.
    - La carga máxima en servicio que haya de soportar la cadena o el cable.
- Las eslingas, cadenas y cables deben cepillarse y engrasarse periódicamente.
- Las eslingas, cadenas y cables no deben abandonarse en el suelo para que no provoquen caídas.
- Las eslingas, cadenas y cables no deben abandonarse en el suelo para evitar que la arena, grava, etc. penetren entre los hilos.
- Evitar dejar las eslingas, cadenas y cables a la intemperie.
- Las eslingas, cadenas y cables se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- El gancho de grúa que sustente las eslingas, cadenas y cables, será de acero normalizado dotados con pestillo de seguridad.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se prohibirá en esta obra, la suspensión o transporte aéreo de personas mediante las eslingas, cadenas y cables.
- Se paralizarán los trabajos de transporte de materiales con la batea suspendida de la grúa en esta obra, por criterios de seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos iguales o superiores a 60 Km./h.
- Limpieza y orden en la obra.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

11.9.CODALES

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Proyección de objetos.

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- El cálculo de secciones de los codales deberá ser realizado por personal cualificado.
- Se acotarán las zonas de trabajo.
- Se usará material en condiciones de uso.
- Se entibará con separaciones adecuadas al estado del elemento a entibar.
- Para subir o manipular codales se utilizarán medios auxiliares adecuados.
- Se colocará el número de codales adecuados.
- Se colocarán pasarelas de tránsito con barandillas.
- Uso de escaleras y andamios en condiciones de seguridad.
- Se ejecutarán de forma que genere el menor gasto de material y mano de obra.
- Se arriostrará horizontalmente para evitar el desplome de elementos verticales por exceso de altura.
- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará diariamente los codales, tensando los que estén flojos, en especial después de la lluvia o heladas, así como al volver de días de descanso.
- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Los elementos de los codales no podrán utilizarse como medios para trepar, subir o bajar por las excavaciones.
- Los elementos de los codales no podrán utilizarse para apoyar instalaciones, conducciones o cualquier otro elemento.
- Los codales solo se quitarán cuando dejen de ser necesarios.
- Limpieza y orden en la obra.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.

11.10. CIMBRAS

RIESGOS DE LA ACTIVIDAD

Caída de personas a distinto nivel

Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

Caída de objetos sobre personas

Golpes y cortes por herramientas

Proyección de fragmentos o partículas

Cortes en la manipulación manual

Atrapamientos entre objetos

Caídas al mismo nivel

Choques contra objetos

Pisadas sobre objetos

Ruido

MEDIDAS PREVENTIVAS A ADOPTAR

- Actuar en base a la formación recibida.
- Ante la duda en la seguridad, parar e informar.
- No improvisar a la hora de realizar el montaje.
- Utilización de protecciones colectivas.
- Mantenerse durante el trabajo en buenas condiciones físicas y psíquicas.
- No caminar hacia atrás.
- Ante climatología adversa (viento fuertes …):
    - Evitar el trabajo sobre la estructura. En ningún caso se realizarán trabajos en la estructura con vientos superiores a 65 km/h
    - Retirar la carga u objetos de las plataformas
    - Revisar amarres, mallas, sujeción de plataformas, etc. antes y después de la inclemencia
- Cumplir las instrucciones recibidas en la formación
- Cumplir medidas preventivas especificas de cada obra: plan de montaje / desmontaje u orden de servicio que incluirá Instrucciones Técnicas de Montaje (ITMs), configuraciones tipo, plano y/o croquis, instrucciones particulares para la obra según el contenido del plan de Seguridad y Salud u otros requisitos de la obra, etc.
- Cumplir los procedimientos del sistema de PRL: Planificar montajes/desmontajes, Montar, Desmontar, etc.
- Exigir a subcontratistas de montaje la presencia de al menos un montador en cada equipo de montaje (Montador Responsable de Equipo) con la cualificación necesaria para desempeñar las funciones de recurso preventivo y para la dirección de los montajes según el RD2177/2004.

- Dicho recurso preventivo deberá vigilar el cumplimiento de los requisitos de PRL en la obra (plan de montaje, etc.).
- Verificar el estado del suelo antes del montaje
- Controlar el estado de las piezas, no montar material que no esté en buen estado.
- Delimitar y señalizar áreas de trabajo en proximidad de zonas de paso de vehículos.
- Revisión general de la estructura antes del desmontaje (amarres y existencia de todos los elementos). Comprobar que estén los amarres en correctas condiciones, de lo contrario, amarrar antes de desmontar.
- Evitar impactos sobre plataformas o tableros (prohibido saltar, depositar cargas de forma brusca, etc.)
- Delimitar el acceso al comienzo del montaje y mantenerlo hasta la finalización del mismo y puesta en marcha
- Señalización del peligro (peligro general, caída de altura, estructura no utilizable...)
- Exigir que el material se transporte asegurado y de forma ordenada en los camiones.
- En los almacenamientos de material no superar la altura de equilibrio.
- Siempre que se pueda no remontar los paquetes descargados.
- Ubicar los paquetes en la zona reservada.
- No ubicar el material en suelos inclinados (peligro de vuelco).
- Encauzar el paso peatonal fuera de la zona de trabajo.
- Para el uso del andamio proteger plataformas con rodapiés, colocar pasador de seguridad de las plataformas, colocar pasos cubiertos (con plataformas) en zonas de paso, redes, malla, etc. según plan de montaje / desmontaje u orden de servicio.
- Durante el montaje / desmontaje desviar la circulación peatonal de la zona de trabajo mediante cintas o vallas.
- Utilizar cinturones porta-herramientas. Uniones entre las herramientas y el cinturón.
- Mantener la estructura montada y la zona de trabajo ordenada y limpia (no dejar material suelto sobre el andamio).
- No situarse debajo de cargas suspendidas.
- Cumplir los principios ergonómicos de los procedimientos de montaje

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Arnés anticaídas con doble mosquetón
- Calzado de seguridad
- Casco de seguridad
- Guantes de protección
- Gafas de seguridad
- Chaleco reflectante

12. NORMAS SOBRE MANEJO DE MATERIALES MANUALMENTE

- Proporcionar a los trabajadores una formación e información adecuada sobre la forma correcta de manipular las cargas y sobre los riesgos que corren de no hacerlo de dicha forma.

- Como norma general no se deben transportar o manipular cargas por una sola persona, de más de 25 Kg; o cuando su voluminosidad es tal que es difícil su sujeción o transporte. Dicha carga se debe reducir cuando el agarre no es bueno.
- Cuando se superen estos valores de peso, se deberán tomar medidas preventivas de forma que, el trabajador no manipule las cargas, o que consigan que el peso manipulado sea menor, recomendándose las siguientes:
- Uso de ayudas mecánicas
- Levantamiento de la carga entre varias personas
- Reducción de los pesos
- Cuando se tengan que almacenar cargas en altura, es conveniente que las pesadas se apilen en la parte más favorable para su manejo, que son las intermedias, entre la altura de las caderas y la de los hombros, dejando las zonas superiores e inferiores para los objetos menos pesados.
- En tareas continuadas de manipulación y transporte de cargas, uso de cinturones antilumbago, siendo conveniente que se realicen pausas o periodos de recuperación.
- Como norma general es preferible manipular las cargas cerca del cuerpo, a la altura comprendida entre la altura de los codos y los nudillos, para disminuir la tensión en la zona lumbar.
- Para levantar cargas, se deben seguir las siguientes recomendaciones:
- Se flexionarán las piernas, manteniendo la columna vertebral recta.
- Separar los pies para mantener una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que otro.
- No girar el tronco ni adoptar posturas forzadas.
- Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo.
- Levantarse suavemente por extensión de las piernas, manteniendo la espalda derecha. No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.
- En postura sentada la manipulación de cargas debe quedar reducidas a pesos inferiores a 5 Kg.

13. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

RIESGOS MÁS COMUNES

- Electrocución
- Cortes por manejo de herramientas
- Contactos directos e indirectos
- Golpes
- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga (abuso o incorrecto cálculo de la instalación)
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección
- Mal comportamiento de las tomas de tierra

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS.

- Los cuadros eléctricos de obra serán instalados por la Empresa Constructora con arreglo al Reglamento Electrónico de Baja Tensión, con protecciones diferenciales y puestas a tierra.
- Los cuadros instalados trabajaran a tensión de seguridad de 24V debido a las condiciones de humedad de la obra.
- Los relés para fuerza serán de 0.3 A. de sensibilidad y tendrán que estar forzosamente conectados a toma de tierras de resistencia no superior a 37 Ohmios.
- Los interruptores diferenciales para el alumbrado serán de 0.03 A. de sensibilidad y se conectarán a ellos toda la instalación de alumbrado, así como las herramientas eléctricas portátiles.
- A los relés para fuerza, estarán conectadas todas las máquinas grandes de obra, teniendo en cuenta que debe llegar a cada una de ellas la toma de tierra de cuadro sino tienen una propia.
- Todos los bornes de la maquinaria y cuadros eléctricos que estén en tensión o sean susceptibles de estarlo, deberán estar protegidos con carcasas de material aislante.
- Es aconsejable, que los materiales eléctricos para obra, sean armados o blindados, ya que generalmente corren riesgos de recibir golpes y aplastamientos. Los cables de alimentación a equipos móviles tendrán cubiertas protectoras de material resistente a la abrasión.
- La conducción eléctrica debe estar protegida del paso de máquinas y personas, en previsión de deterioro de la cubierta aislante de los cables, mediante tendido aéreo o empotramiento.
- Queda prohibida la utilización directa de las puntas de los conductores, como clavijas de toma de corriente, empleándose para ello aperillaje eléctrico debidamente aislado.
- Se dispondrá en obra de recambios de los cuadros, en número suficiente para que en todo momento pueda acoplarse o sustituirse en las máquinas y elementos que carecieran de ellos o fueran de diferentes características.
- Para evitar grandes tendidos provisionales de cables, con el consiguiente desorden, en conveniente la confección de cuadros secundarios, con sus correspondientes clavijas para el reparto de la corriente.
- Todos los cables deberán quedar sin tensión al dar por finalizado el trabajo.
- Se revisará periódicamente el estado de la instalación y el aislamiento de cada aparato, y con frecuencia el estado físico de las cubiertas de todos los conductores, sus conexiones y empalmes.
- Los portalámparas deben de ser de material aislante, de tal manera que no puedan transmitir corriente por contactos con otros elementos de la obra, y estarán aislados de los contactos que pudieran producirles en el montaje y desmontaje de las lámparas.
- Antes de accionar un interruptor, se estará seguro de que corresponde a la máquina que interesa y que junto a ella no hay nadie inadvertido.
- Hacer siempre la desconexión de máquinas eléctricas por medio del interruptor correspondiente, nunca en el enchufe, y no desenchufar nunca tirando del cable.
- Cuidar de que los cables no se deterioren al estar sobre aristas o ser pisados o impactados.
- No se realizarán reparaciones eléctricas provisionales. De ser necesarias se avisará a personas autorizadas para ello.
- Es importante disponer de un extintor adecuado en las inmediaciones del cuadro eléctrico de la obra.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

- Casco en lugares donde existan cargas o elementos suspendidos.
- Guantes dieléctricos.
- Calzado aislante.

PROTECCIONES COLECTIVAS.

- Tomas de tierra.
- Disyuntores.
- Magnetotérmicos.
- Portátiles aislados.
- Comprobador de tensión.

14. ACCESO A LA OBRA

Los accesos a la obra estarán cerrados por valla de 2 m de altura y presentarán señalización de "peligro obra", "peligro maquinaria trabajando" y "prohibido el paso a personas ajenas", además se pondrán señales de los riesgos que pueden haber en cada tajo y por ultimo señalización de obligación de las protecciones individuales en necesarias para acceder a la obra.

Por otro lado habrá accesos diferenciados para el personal de obra y para la maquinaria. En los accesos de maquinaria habrá un cartel de velocidad máxima a la que se puede circulará por la obra que será de 20 Km/h y al salir de la obra habrá una señal de Stop antes de acceder a otra vía.

15. ZONA DE ACOPIOS

Los acopios en la obra se situaran en puntos intermedios de los ramales y en lugares que no imposibiliten el paso de personas o vehículos, estos estarán en recintos cerrados por valla de 2 m y señalizados con peligro cargas en suspensión.

Los acopios estarán correctamente organizados, los materiales por un lado y el punto limpio por otro. Solamente se accederá a la zona de acopios a recoger material para la obra o para acopiar otros materiales.

Dentro de la zona de acopios habrá un punto limpio donde se gestiones todos los residuos o escombros generados en la obra.

Se seguirán las medidas preventivas siguientes:

- El material pesado será retirado del acopio por un mínimo de dos hombres, para evitar el riesgo de sobreesfuerzo, o cortes o golpes por desequilibrio.
- Se almacenará cada material en recipientes adecuados según la naturaleza de los mismos. Las sustancias peligrosas cumplirán la legislación vigente.
- Está prohibido mezclar sustancias combustibles y comburentes en el mismo recinto.
- El correcto almacenamiento de materiales, evitará en gran medida los posibles desprendimientos, corrimientos o caídas. Distinguiremos entre:

a) Almacenamiento de objetos sin embalar:

Materiales lineales rígidos: Deberán almacenarse debidamente sujetos con soportes. La altura máxima de apilamiento ha de ser de 6 metros, accediendo a la misma mediante accesos mecánicos, nunca a través de los elementos apilados. Los tubos o elementos de forma redondeada en general, deben apilarse en capas separadas mediante soportes intermedios.

Sacos: Se deben disponer en capas transversales, con la boca del saco mirando hacia el interior de la pila. Si la altura de almacenamiento llega a 1,5 m se deberá escalonar y cada 0,5 m se debería reducir el grosor en una pila de sacos. La envoltura del conjunto de sacos mediante una lámina de plástico retráctil, contribuye notablemente a mejorar la estabilidad del apilamiento.

Materiales rígidos no lineales: Preferiblemente este tipo de almacenamiento se realizará en estanterías, si se dispone de medios adecuados para acceder a las mismas. En las estanterías se colocarán los elementos más pesados en la parte inferior. Las estanterías deberán estar perfectamente aseguradas con sujeción a elementos estructurales. Los bidones no deben apilarse unos sobre otros, excepto que se manejen con elementos mecánicos especiales, y en este caso, interponiendo elementos metálicos o palets entre ellos.

b) Almacenamiento de objetos embalados:

La altura máxima de la carga no debe ser superior a 1,5 m y su carga máxima conjunta no debe superar los 700 kg. Para evitar la caída de la carga, ésta deberá sujetarse con flejes de acero o similares.

16. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las obras serán necesarias las siguientes instalaciones de higiene y bienestar que se situarán en una zona intermedia de la obra para que sea de fácil acceso a todos los operarios.

La superficie mínima común de vestuarios y aseos será, por lo menos, de dos metros cuadrados para cada operario y la altura mínima será de 2,30 metros.

El vestuario estará provisto de bancos o asientos y taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

Los aseos dispondrán de un lavabo con agua corriente, provistos de jabón por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas.

Se dotarán los aseos de secadores de aire caliente o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar las usadas.

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Existiendo al menos, un inodoro por cada veinticinco hombres o fracción de esta cifra. Los retretes no tendrán comunicación directa con comedor y con vestuario. Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1x1, 20 m de superficie y 2,30 m de altura.

Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.

Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en las debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

Se instalará una ducha de agua fría y caliente por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra.

Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior y sus correspondientes colgadores de ropa.

El contratista instalará como mínimo una ducha con agua caliente para cada diez operarios que trabajen.

Los suelos, paredes y techos de los retretes, duchas, sala de aseo y vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos preferibles en tonos claros, y estos materiales permitirán el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Todos los elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y las taquillas y bancos aptos para su utilización.

Análogamente, los pisos, paredes y techos del comedor, serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrá una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas, y la altura mínima de techo será de 2.60 metros.

Los vestuarios, duchas y comedor dispondrán de calefacción.

Se dispondrá de un fregadero con agua potable para la limpieza de utensilios.

El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, calienta comidas y un recipiente de cierre hermético para desperdicios.

Para la limpieza y conservación de estos locales en las condiciones pedidas, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

Como se trata de una obra lineal en los ramales habrá un aseo químico a pie de tajo que se irá desplazando conforme avance la obra.

Si el suministro de agua potable para el personal no se toma de la red de distribución, sino de fuentes, pozos, etc., en este último caso deberá vigilarse su potabilidad. En caso necesario se instalarán aparatos para su cloración.

17. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Botiquines:

Se dispondrá de un botiquín en la Caseta de Obra, conteniendo el material básico para primeros auxilios, además de botiquines de tajo en aquellos trabajos que se realicen en zonas alejadas de aquél, así como en los coches de los encargados. Los botiquines se revisarán mensualmente reponiéndose de inmediato el material consumido.

Asistencia a accidentados:

Se tendrá que informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde se deberá trasladar a

los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. En el Plan de Seguridad se establecerán los centros asistenciales adscritos.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en lugar bien visible, una lista con teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

En el caso de accidentes se atenderá al accidentado en la mayor brevedad posible en obra en un local habilitado a tal efecto, donde se encuentre el botiquín, y si es necesario se trasladara al hospital más cercano.

A continuación se rellenara el parte de accidente que contara con los siguientes datos:

- Identificación de la obra.
- Hora, Día, mes, año del accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría y oficio del accidentado.
- Lugar en el que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Importancia del accidente (leve, grave, muy grave o mortal).
- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Testigos del accidente.
- Lugar de traslado para el hospital.

Como complemento de este parte la empresa responsable del trabajador accidentado emitirá un informe de lo ocurrido y las posibles medidas que tomaran para evitarlo. Este informe será entregado al contratista de la obra y lo enviara al coordinador de seguridad en fase de obra y en su defecto a la dirección de obra.

En caso de accidente se informara de manera inmediata al coordinador de seguridad y salud y a la dirección de obra.

Reconocimiento médico:

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, tanto personal propio como subcontratado, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que se repetirá en el período de una vez al año, de manera que se demuestre si son aptos o no para las funciones que van a desempeñar.

18. APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA

Según el artículo 15 de la Ley de Prevención de riesgos laborales y el artículo 10 del Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, el contratista adjudicatario de la obra describirá en el plan de seguridad y salud de la obra un apartado en el que se indique expresamente que se va a garantizar la aplicación de los principios de la acción preventiva durante las siguientes tareas o actividades:

- Mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo

- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios
- Auxiliares
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas
- La recogida de los materiales peligrosos utilizado
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores Autónomos
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

19. FORMACIÓN

De conformidad con el artículo 10 de la Ley 32/2006, todo el personal tanto propio como subcontratado, debe recibir al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberán emplear, además el contratista se asegura que los trabajadores han entendido dichas explicaciones. Se completarán las charlas con carteles informativos y señales que recuerden la obligación de observar las Normas de Seguridad.

Sin perjuicio de la obligación legal el empresario debe garantizar la formación según el convenio de la construcción, esta formación será impartida y certificada por la Asociación de la Construcción o por una empresa acreditada por ella y con una duración en su primer nivel de 8 horas, el segundo ciclo de 20 horas.

Por lo menos un responsable de la obra debería disponer de un cursillo de socorrismo y primeros auxilios.

20. INFORMACIÓN

En el momento de su ingreso en la obra, todo el personal recibirá unas instrucciones informativas adecuadas sobre el trabajo a realizar, los riesgos que pudiera entrañar el mismo y las protecciones colectivas y personales previstas.

Se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud un justificante acreditativo, por cada operario, del cumplimiento de este requisito.

El contenido mínimo de formación e información contemplara los siguientes temas:

- Plan de seguridad.
- Factores técnicos y humanos.
- Elección adecuada del método de trabajo.
- Protecciones colectivas.
- Protecciones individuales.

- Socorrismo y primeros auxilios.
- Organización de la seguridad y salud en la obra.
- Obligaciones y derechos.

Estas sesiones de formación se realizaran en jornada de trabajo e impartidas por personal cualificado.

El contratista garantizara que los trabajadores de las empresas subcontratadas han recibido las instrucciones pertinentes.

Las instrucciones serán claras, concisas e inteligibles y se proporcionaran de forma escrita o verbal según el trabajo y los operarios de que se trate.

21. PREVENCIÓN DE INCENDIOS

El fuego es el resultado de un proceso químico llamado combustión (oxidación) donde a un material combustible se le aplica calor en presencia de oxígeno obteniendo energía, dióxido de carbono (CO2), vapor de agua y unos residuos sólidos o cenizas.

Para que haya fuego, es imprescindible tener los 3 factores básicos del triángulo del fuego, COMBUSTIBLE, COMBURENTE y CALOR, siendo además necesario un iniciador de la reacción, un PUNTO DE IGNICIÓN que lo que genera es un exceso de calor.

Se consideran componentes o situaciones de riesgo los que se expresan en la lista no exhaustiva que aparece a continuación:

1.- La madera.

2.- El desorden.

3.- La suciedad.

4.- El almacenamiento de objetos impregnados en combustibles, aceites y grasas.

5.- La falta o deficiencias de ventilación de los almacenes.

6.- El poliestireno expandido.

7.- Pinturas.

8.- Barnices.

9.- Disolventes.

10.- Decapantes para pinturas.

11.- El uso de lamparillas de fundido.

12.- La soldadura eléctrica, la oxiacetilénica y el oxicorte.

Las medidas preventivas que se tomarán para evitar posibles incendios son las que siguen:

- Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo o predominantemente rojo, de forma que se puedan identificar fácilmente por su color propio.
- El emplazamiento de los equipos de protección contra incendios se señalizará mediante el color rojo o por una señal de panel. Cuando sea necesario, las vías de acceso a los equipos se mostrarán mediante las señales indicativas adicionales correspondientes.
- Se dispondrán en obra de los extintores necesarios, según la actividad que se desarrolle (por regla general, dos extintores de polvo ABC de 6kg), encontrándose revisados y retimbrados tal y como marca la ley mediante concierto con una empresa autorizada.
- Cuando se realicen trabajos en instalaciones cerradas deberán conocerse las posibles vías de evacuación para un caso de siniestro, debiendo quedar expeditas y señalizadas.
- Cuando se realicen trabajos en zonas que tengan sistemas automáticos de extinción, éstos deberán ponerse en posición manual mientras duren los trabajos.
- Mantener en estado adecuado de orden y limpieza los tajos en todo momento.
- Hacer un apilamiento selectivo, tanto de los materiales a usar como del material de deshecho.
- En caso de incendio, avisar inmediatamente al técnico encargado y a los bomberos y desalojar la zona del incendio. Impedir el acceso a la zona afectada.
- Queda prohibido la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.
- En los trabajos de soldadura siempre debe existir cerca un extintor de polvo.
- En aquellos lugares donde se almacenen productos inflamables o de carga de fuego elevada, deberá disponerse de equipos de extinción a la entrada de los mismos, fácilmente accesible.

NORMAS PARA EL USO DEL EXTINTOR:

- En caso de incendio, descuelgue el extintor.
- Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.
- Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.
- Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlo o agotar el contenido.
- Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al Servicio Municipal de Bomberos lo más rápidamente posible.

22. LEY DE SUBCONTRATACIÓN

El RD.1109/2007 sobre la ley de subcontratación exige que en obra exista un libro de subcontratación habilitado por la autoridad laboral de la región a la que pertenezca la obra. En dicho libro se anotara todas las subcontratas y trabajadores autónomos que existen en obra por orden de entrada a la

misma, así como los cambios que puedan existir del coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de obra.

Cada anotación realizada en el libro será comunicada al coordinador de seguridad y salud de la obra.

Según este Real Decreto las subcontratas solo pueden subcontratar hasta nivel 3, los trabajadores autónomos no pueden subcontratar y la mano de obra no se puede subcontratar.

Se puede dar el caso de una ejecución especial que requiera un nivel 4 de subcontratación, para ello el contratista elaborara un informe dando las explicaciones necesarias del porque de esta subcontratación remitiéndolo la dirección de obra, esta decidirá si se subcontrata o no.

Por otro lado todas las empresas que realicen trabajos en obras de construcción deberán estar inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas, con carácter previo al inicio de los trabajos.

El contratista realizara la comunicación de la apertura del centro de trabajo antes del comienzo de la obra.

23. PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN

En el tablón de anuncios, y en lugar bien visible, se expondrán los emplazamientos, teléfonos y direcciones de los diferentes Centros Médicos (Servicios Propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde deben trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. Asimismo se indicarán los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, bomberos, etc. Todos los mandos de la obra tendrán conocimiento por escrito de todo lo anteriormente expuesto.

Según el tipo de accidente se procederá como se detalla a continuación:

Accidentes graves y muy graves

- Disponer lo necesario para el traslado del accidentado al hospital o a cualquier otro lugar que se considere más adecuado para recibir al accidentado. Puede resultar de ayuda llamar primero al servicio de Ambulancia para que nos informe del lugar más adecuado.
- Avisar por teléfono al hospital al que se va a trasladar al herido de la llegada del mismo, facilitando la mayor cantidad de detalles relativos a las lesiones producidas.
- Localizar e informar al encargado y al jefe de obra.
- Informar al médico de la empresa y a la mutua correspondiente.

Accidentes leves

Localizar e informar al encargado y al jefe de obra, los cuales procederán en consecuencia y, si se estima conveniente, se trasladará al accidentado al centro hospitalario que se considere adecuado.

El contratista en base a su procedimiento de ejecución desarrollara en el Plan de Seguridad, el Plan de Emergencia de la obra

23.1.MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER DOTACIONAL

Antes de iniciarse los trabajos, el personal seleccionado para llevarlos a cabo recibirá una formación sobre primeros auxilios para casos de fracturas, asfixias y electrocución, así como evacuación de accidentados.

23.2.SERVICIO MÉDICO

Todo el personal que empieza a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo que le califique como apto para el desarrollo de sus funciones.

23.3. BOTIQUÍN

Se dispondrán al menos un botiquín en las instalaciones. Será revisado mensualmente, reponiéndose inmediatamente lo consumido. Contendrán el material reglamentario de la O.G.S.H.T. descrito en el siguiente cuadro:

Botiquín de primeros auxilios	Contenido habitual para primeras curas : gasas, algodón etc. Disoluciones desinfectantes para la piel y para los ojos Parches impermeables para cubrir heridas y rozaduras

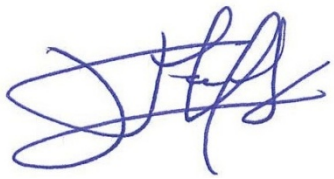
El contratista adjudicatario de la obra elaborara un Plan de Emergencia y Evacuación ante situaciones de riesgo (fuego, accidentes, etc.).

Los contenidos mínimos deben ser:

- Definición de las posibles emergencias que se pueden presentar
- Medidas a adoptar durante las situaciones de riesgo.
- Desarrollo del proceso de emergencia y evacuación.
- Organigrama de recursos existentes y funciones de cada uno.

Almería, mayo de 2024

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO,



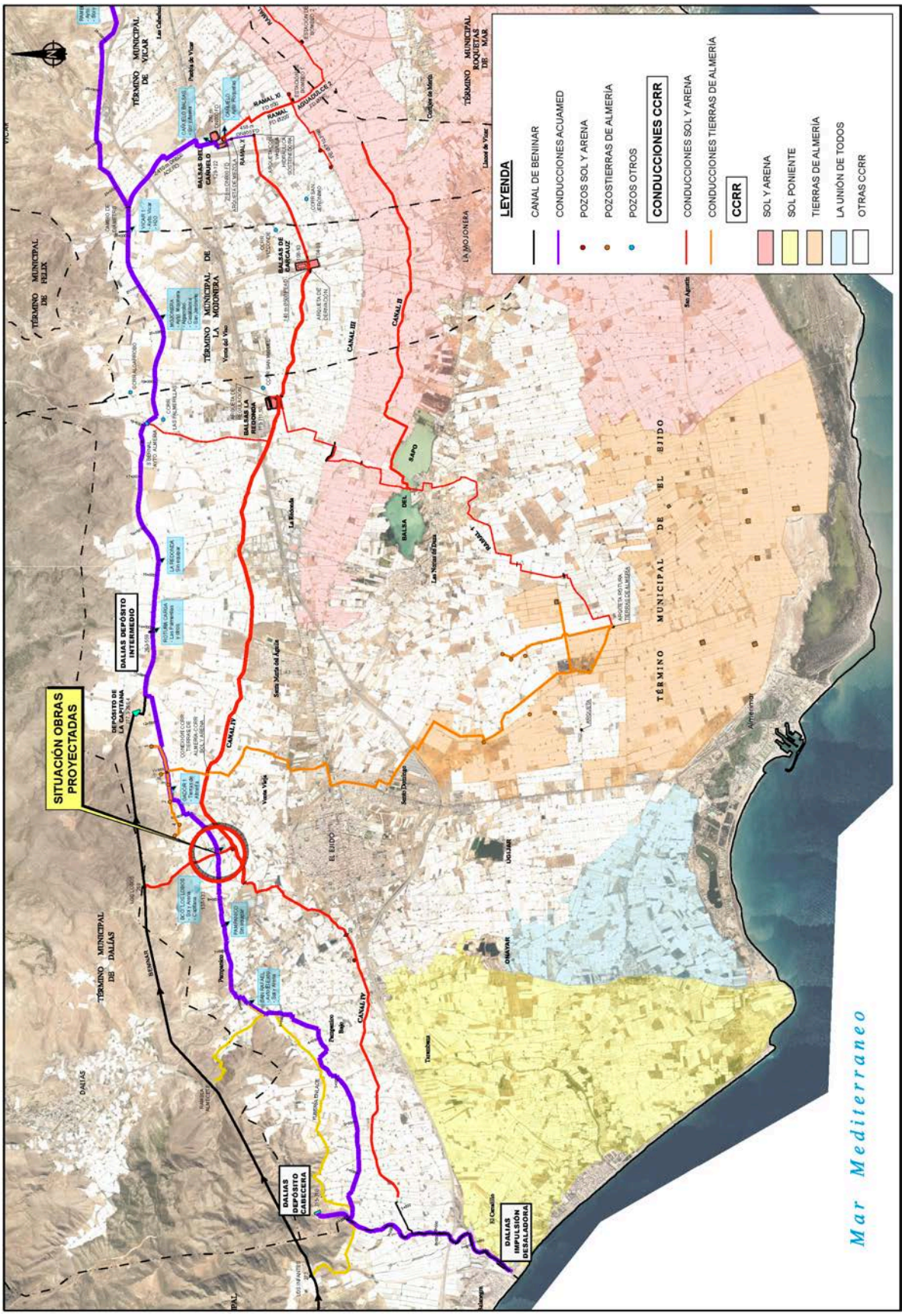
Fdo: Domingo Enrique Fernández Hagen

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

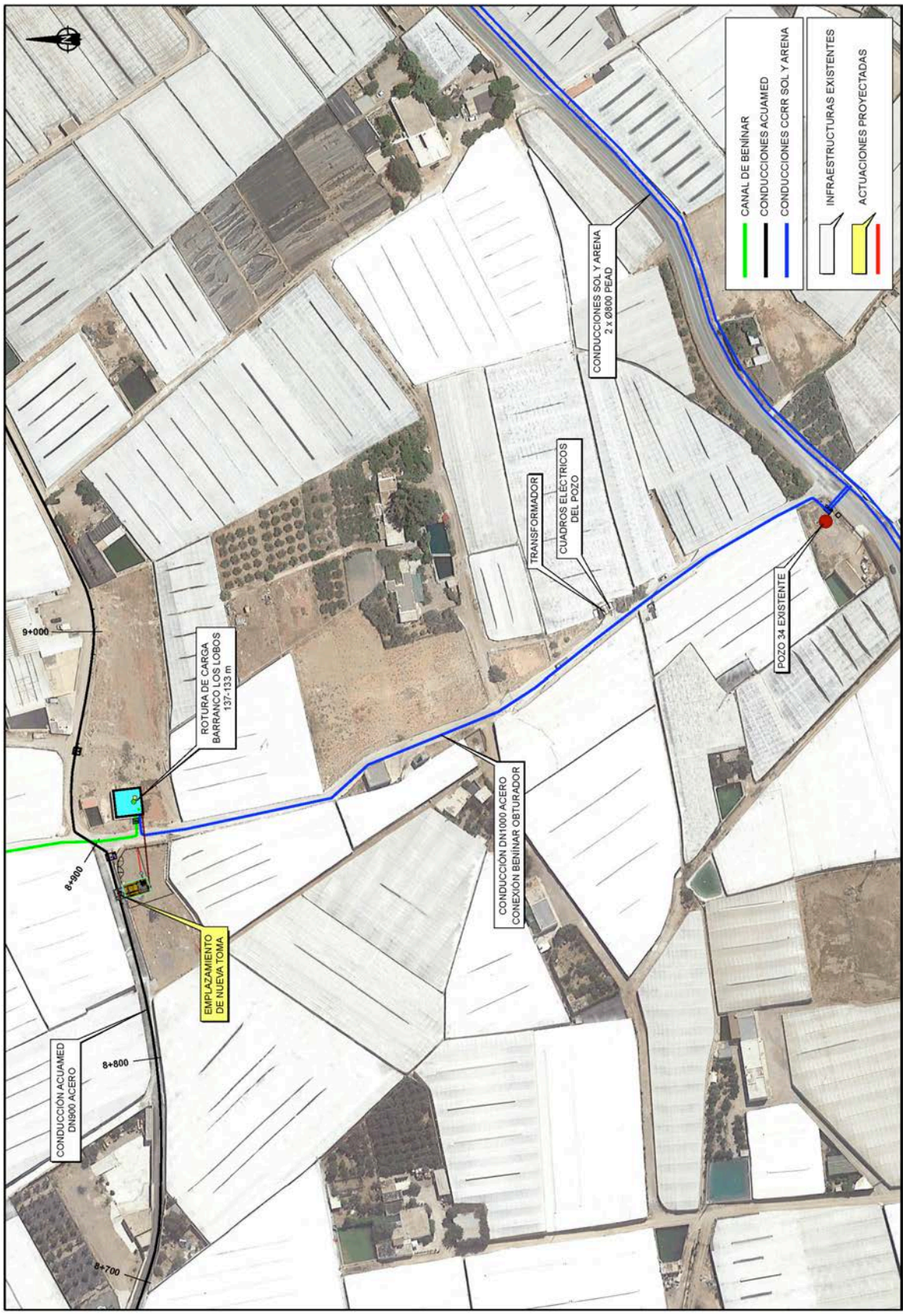
Nº Colegiado 20.258

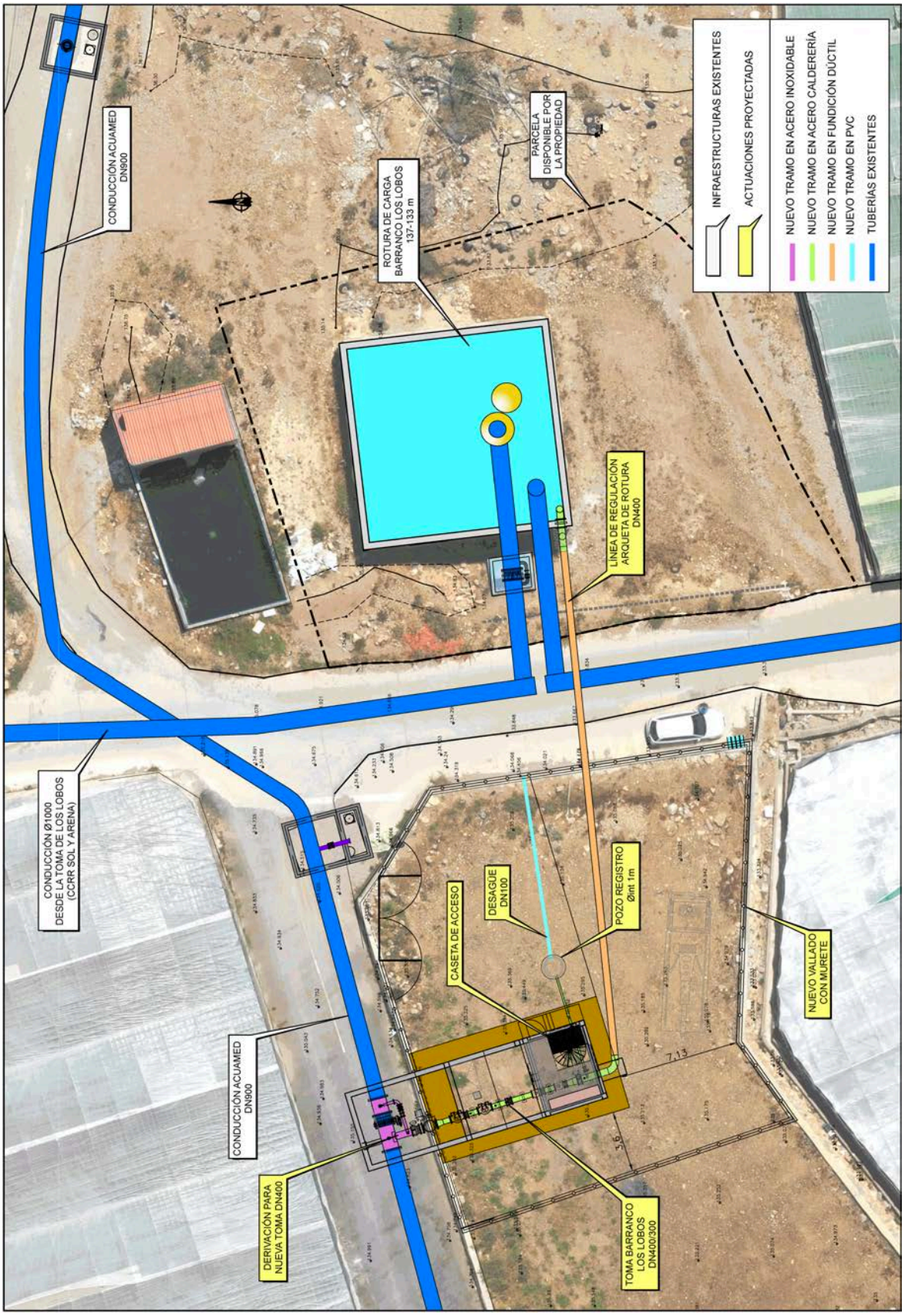
DOCUMENTO Nº 2 .- PLANOS

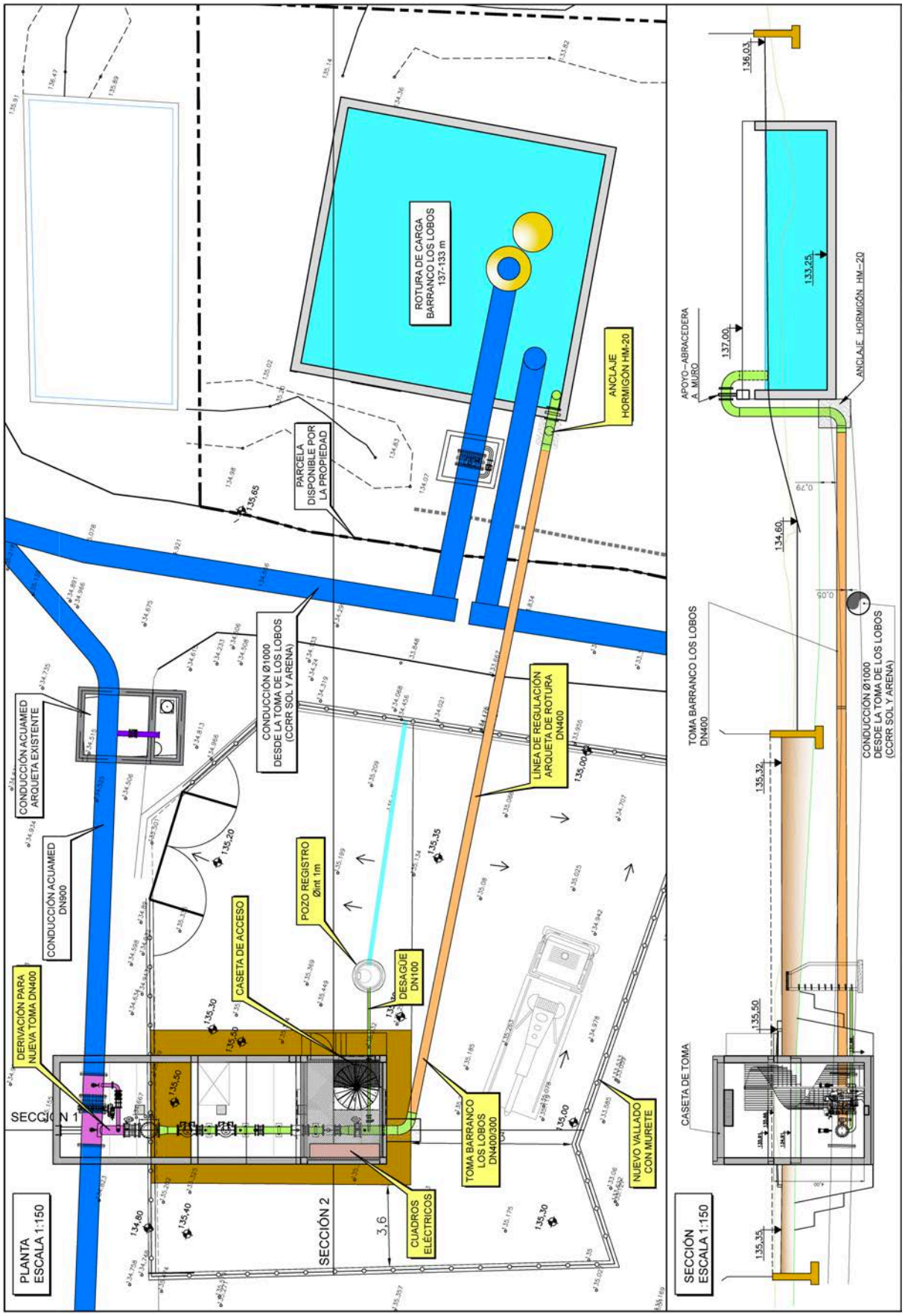
1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

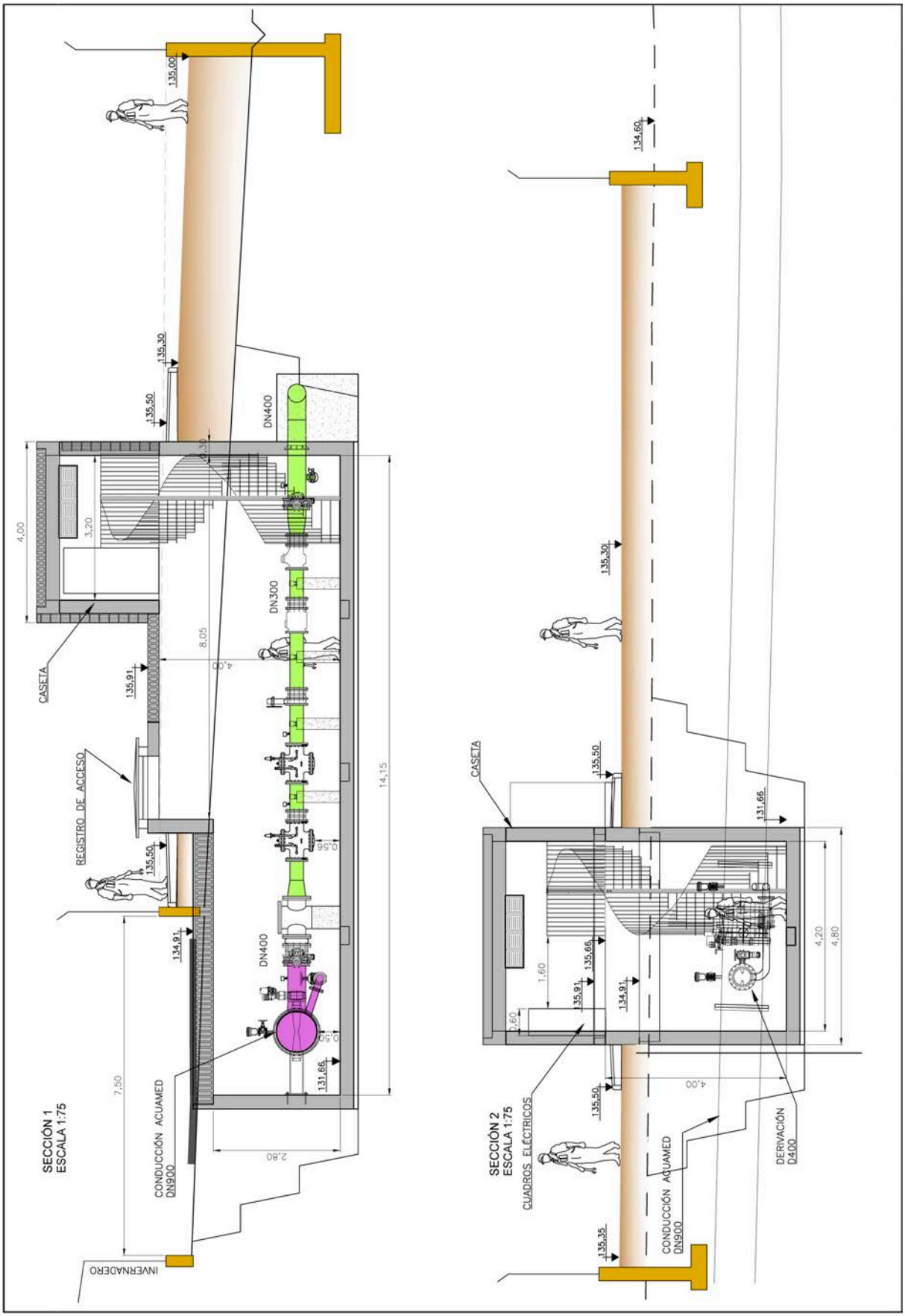


2. PLANTA GENERAL DE OBRAS

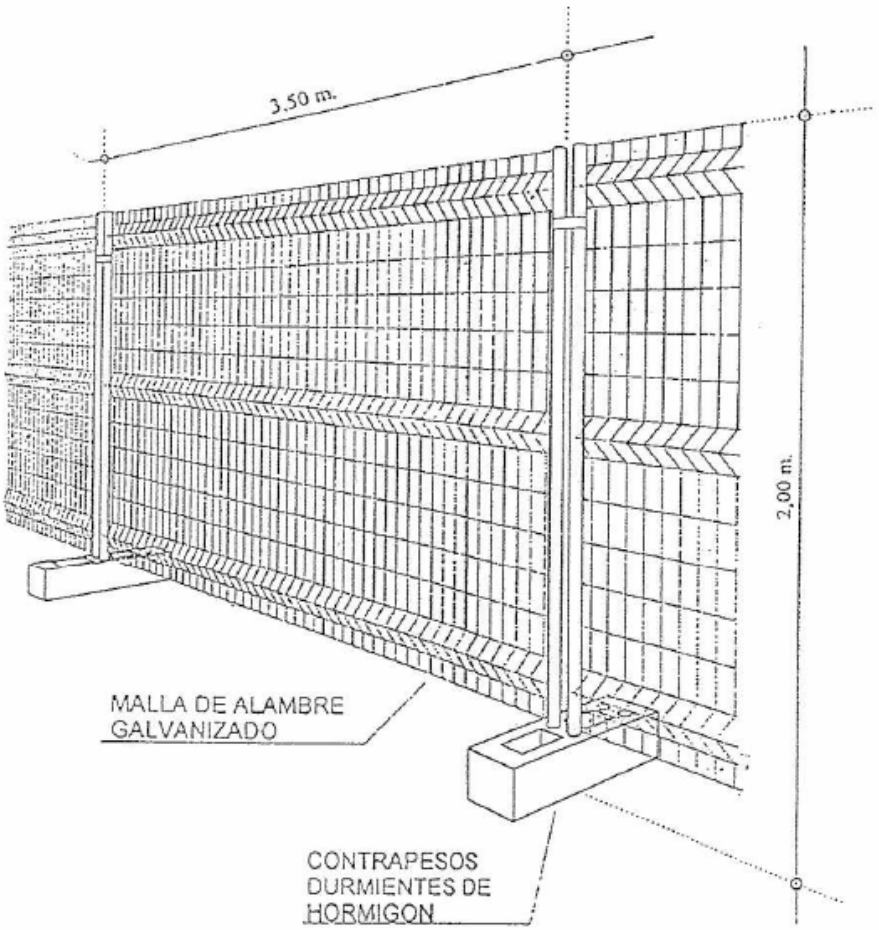



CONDUCCIÓN ACUAMED DN900
PARCELA DISPONIBLE POR LA PROPIEDAD
ROTURA DE CARGA BARRANCO LOS LOBOS 137-133 m
INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES
ACTUACIONES PROYECTADAS
NUEVO TRAMO EN ACERO INOXIDABLE
NUEVO TRAMO EN ACERO CALDERERÍA
NUEVO TRAMO EN FUNDICIÓN DÚCTIL
NUEVO TRAMO EN PVC
TUBERÍAS EXISTENTES
LÍNEA DE REGULACIÓN ARQUETA DE ROTURA DN400
CONDUCCIÓN Ø1000 DESDE LA TOMA DE LOS LOBOS (CCRR SOL Y ARENA)
DESAGÜE DN100
POZO REGISTRO Øint 1m
CASETA DE ACCESO
NUEVO VALLADO CON MURETE
CONDUCCIÓN ACUAMED DN900
DERIVACIÓN PARA NUEVA TOMA DN400
TOMA BARRANCO LOS LOBOS DN400/300
7,13
3,6

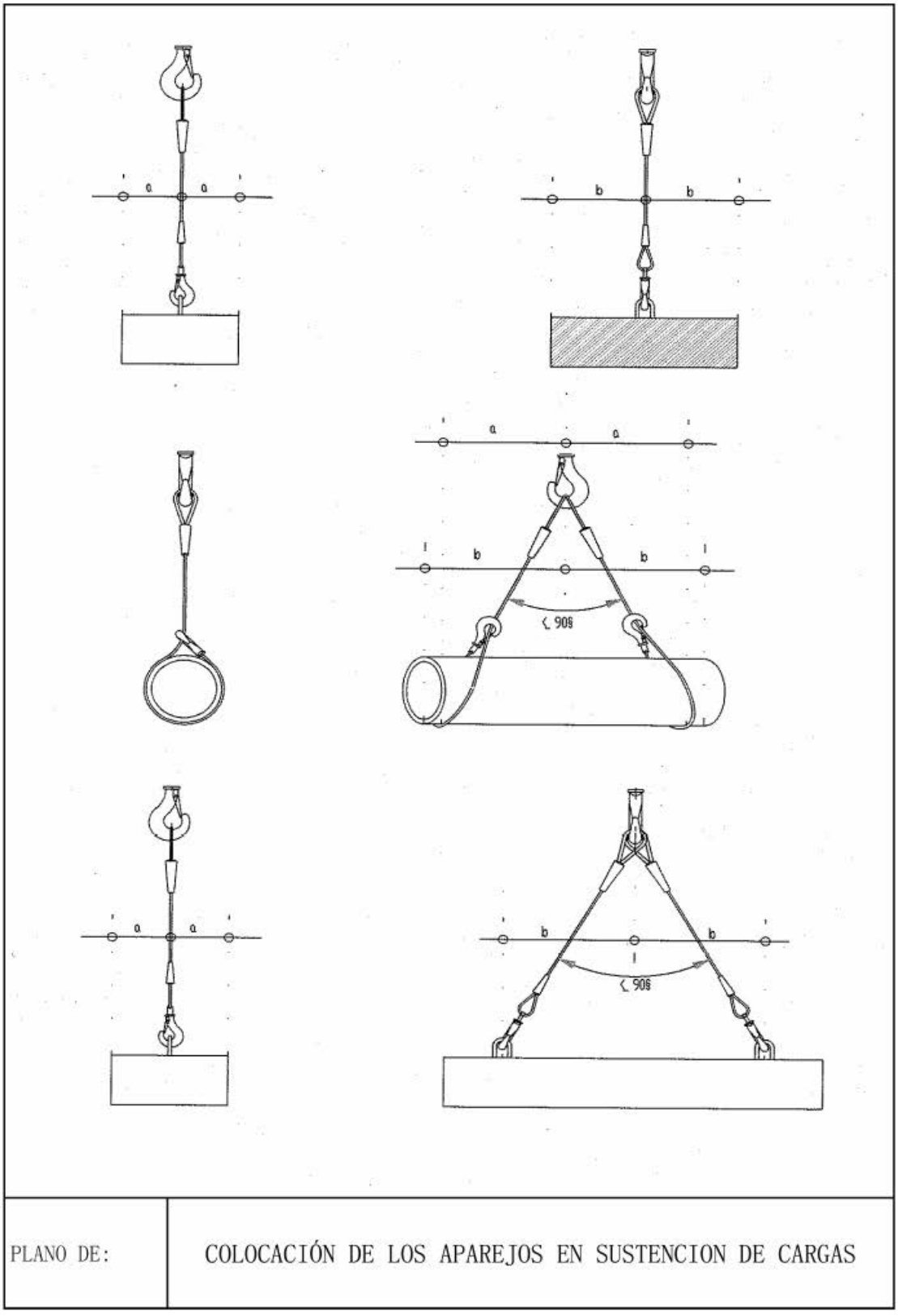

ROTURA DE CARGA BARRANCO LOS LOBOS 137-133 m
ANCLAJE HORMIGÓN HM-20
PARCELA DISPONIBLE POR LA PROPIEDAD
CONDUCCIÓN Ø1000 DESDE LA TOMA DE LOS LOBOS (CCRR SOL Y ARENA)
CONDUCCIÓN ACUAMED ARQUETA EXISTENTE
CONDUCCIÓN ACUAMED DN900
LÍNEA DE REGULACIÓN ARQUETA DE ROTURA DN400
POZO REGISTRO Ømt 1m
CASETA DE ACCESO
DESAGÜE DN100
DERIVACIÓN PARA NUEVA TOMA DN400
TOMA BARRANCO LOS LOBOS DN400/300
NUEVO VALLADO CON MURETE
CUADROS ELÉCTRICOS
SECCIÓN 1
SECCIÓN 2
3,6
PLANTA ESCALA 1:150
APOYO–ABRACEDERA A MURO
133,25
137,00
ANCLAJE HORMIGÓN HM–20
134,60
TOMA BARRANCO LOS LOBOS DN400
CONDUCCIÓN Ø1000 DESDE LA TOMA DE LOS LOBOS (CCRR SOL Y ARENA)
CASETA DE TOMA
SECCIÓN ESCALA 1:150


135,00
135,30
135,50
DN400
DN300
4,00
3,20
8,05
4,00
CASETA
135,91
REGISTRO DE ACCESO
135,50
134,91
DN400
131,66
14,15
0,56
0,56
7,50
2,80
SECCIÓN 1
ESCALA 1:75
CONDUCCIÓN ACUAMED
DN900
INVERNADERO
134,60
135,30
CASETA
135,50
131,66
135,66
135,91
134,91
1,60
2,60
4,20
4,80
4,00
135,50
SECCIÓN 2
ESCALA 1:75
CUADROS ELÉCTRICOS
CONDUCCIÓN ACUAMED
DN900
DERIVACIÓN
D400
135,35

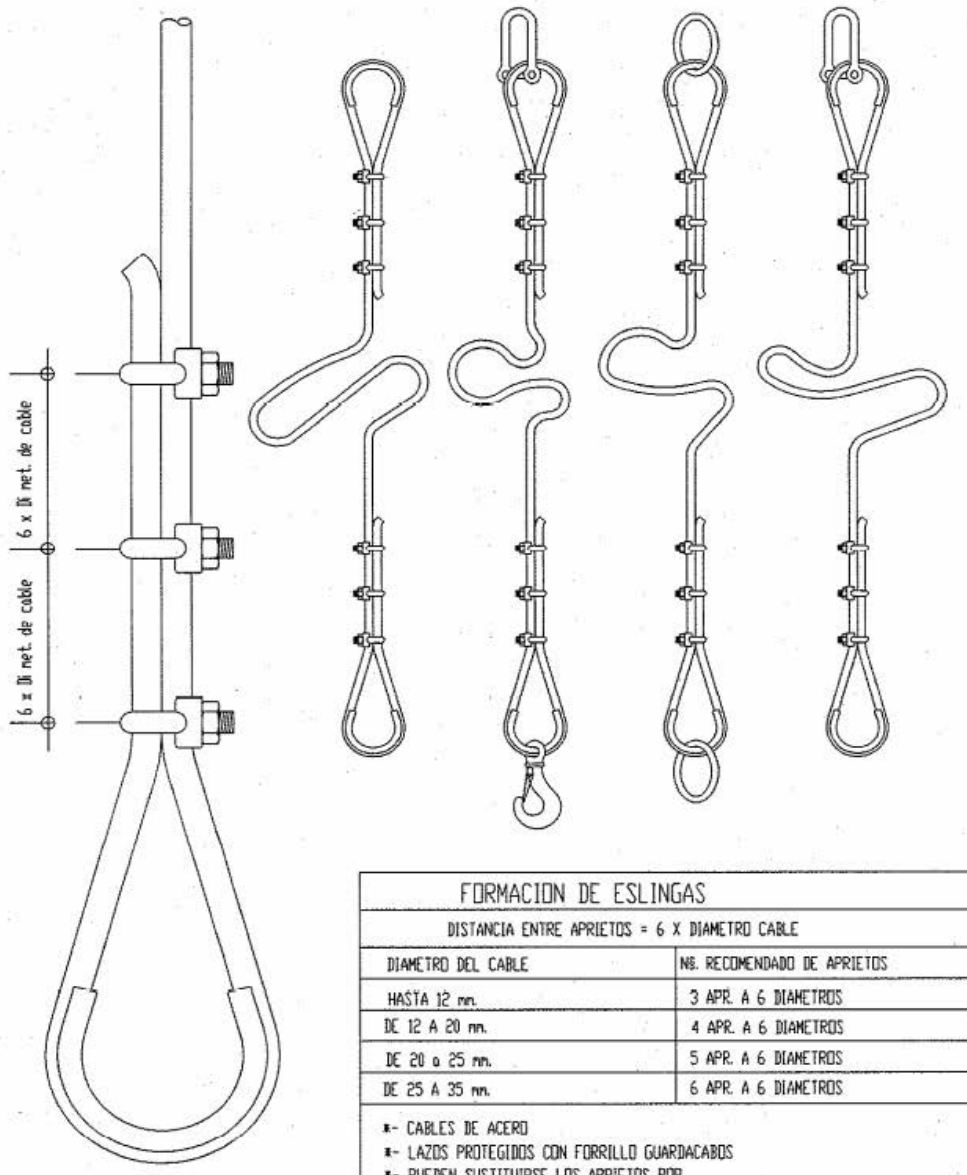
3. GRÁFICOS



PLANO DE:	VALLADO DE OBRA



PLANO DE:	COLOCACIÓN DE LOS APAREJOS EN SUSTENCION DE CARGAS



FORMACION DE ESLINGAS	
DISTANCIA ENTRE APRIETOS = 6 X DIAMETRO CABLE	
DIAMETRO DEL CABLE	Nº. RECOMENDADO DE APRIETOS
HASTA 12 mm.	3 APR. A 6 DIAMETROS
DE 12 A 20 mm.	4 APR. A 6 DIAMETROS
DE 20 a 25 mm.	5 APR. A 6 DIAMETROS
DE 25 A 35 mm.	6 APR. A 6 DIAMETROS

- CABLES DE ACERO
- LAZOS PROTEGIDOS CON FORRILLO GUARDACABOS
- PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETOS POR CASQUILLOS SOLDADOS

PLANO DE:	AMARRADO DE CABLES DE ACERO

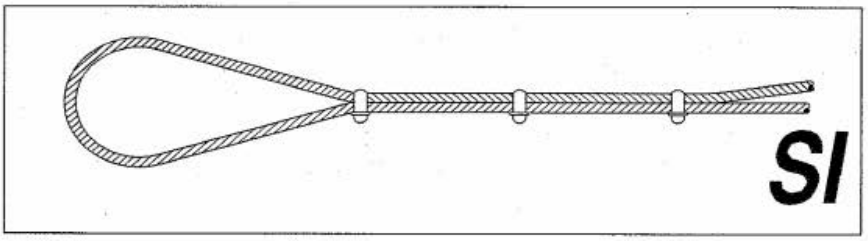
El numero de perrillos y la separacion entre los mismos depende del diametro del cable a utilizar. Una orientación la da la tabla siguiente:

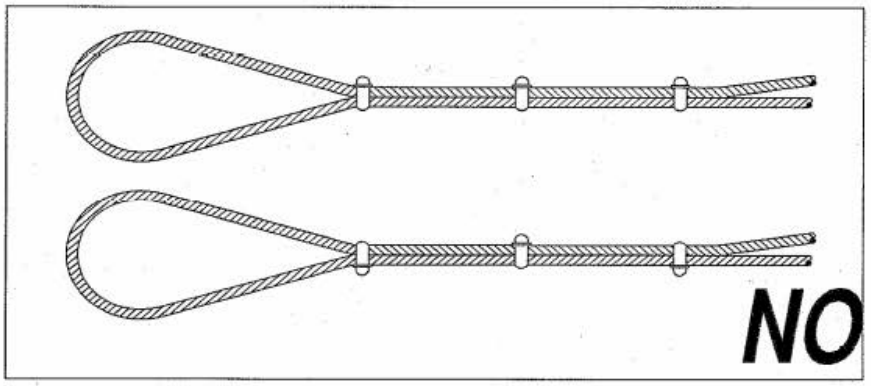
DIAMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diametros
de 12 a 20	4	6 diametros
de 20 a 25	5	6 diametros
de 25 a 35	6	6 diametros

Normas a tener en cuenta :

Por lo sencillo de su construccion, las Gazas confeccionados con perrillos son las mas empleadas para los trabajos normales en obra.
Es importante tener en cuenta su forma de construccion, para poder evitar al maximo accidentes de cualquier tipo.
Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.
Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caida de la carga.

Forma correcta de construccion de una Gaza :





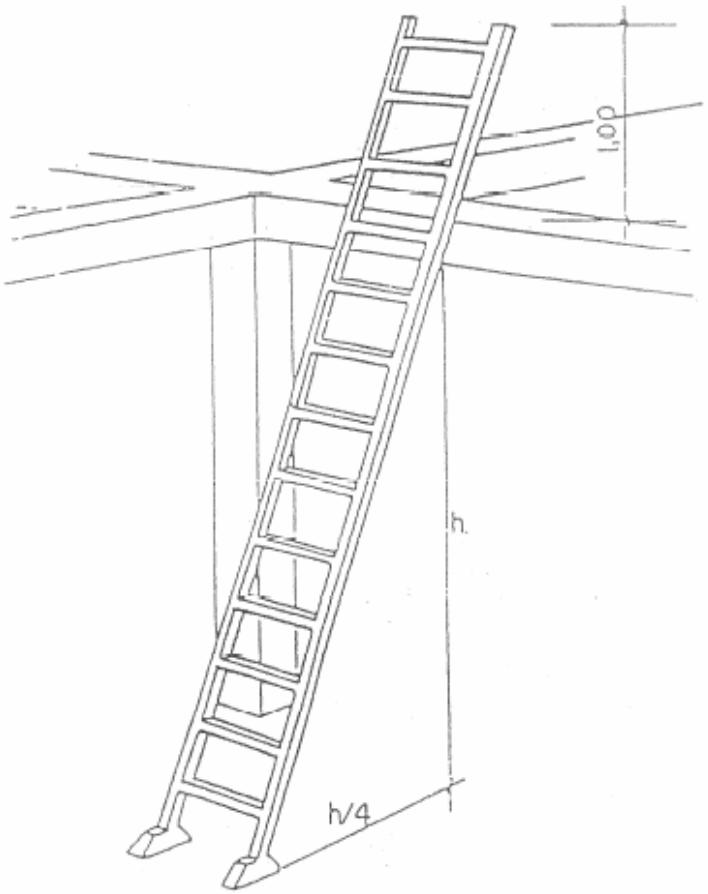
PLANO DE:	GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA



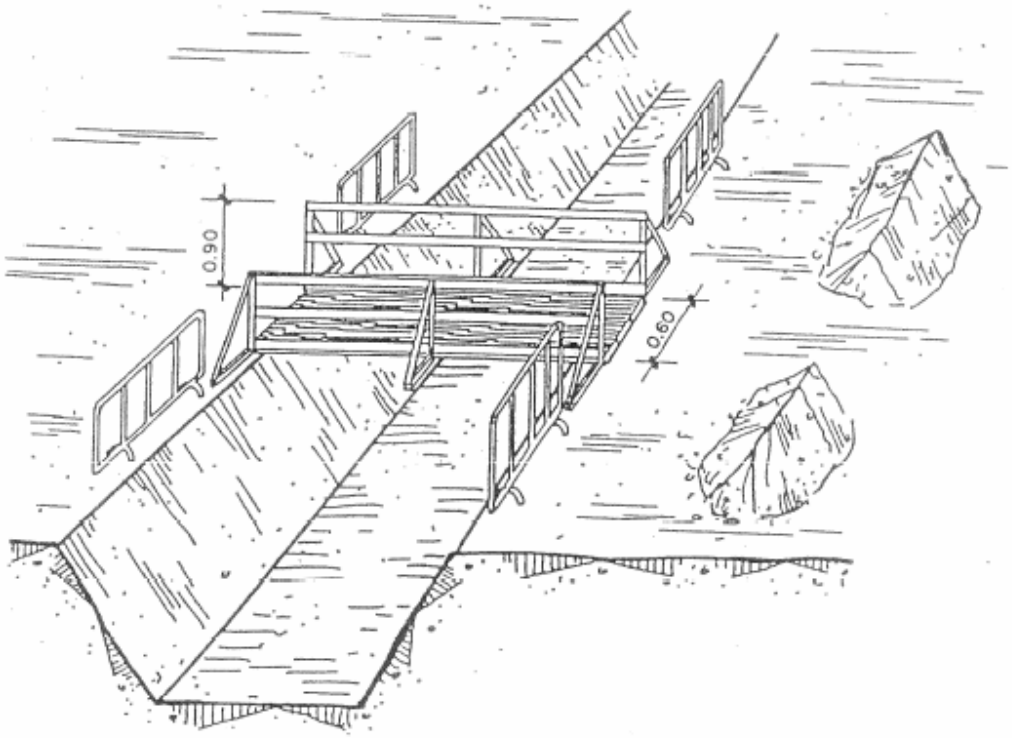




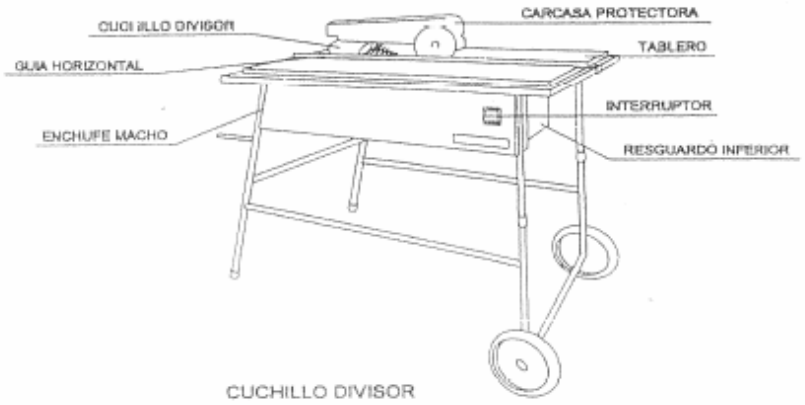
ESCALERA DE MANO



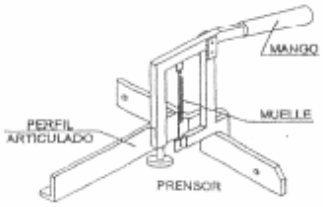
PROTECCIONES EN ZANJAS I



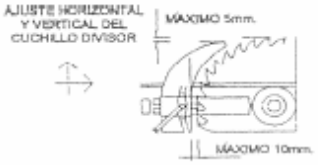
MESA DE SIERRA CIRCULAR

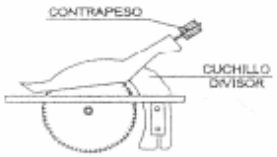


DISPOSITIVO FABRICACION DE CUÑAS



CUCHILLO DIVISOR

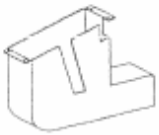




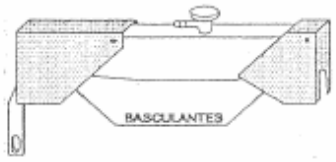
CARENADO INFERIOR

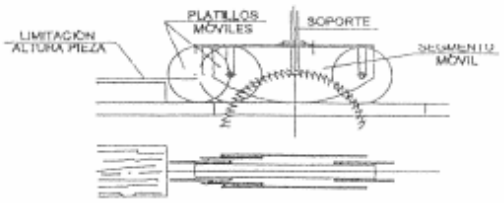


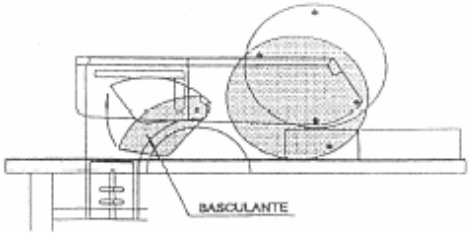
RESGUARDO INFERIOR

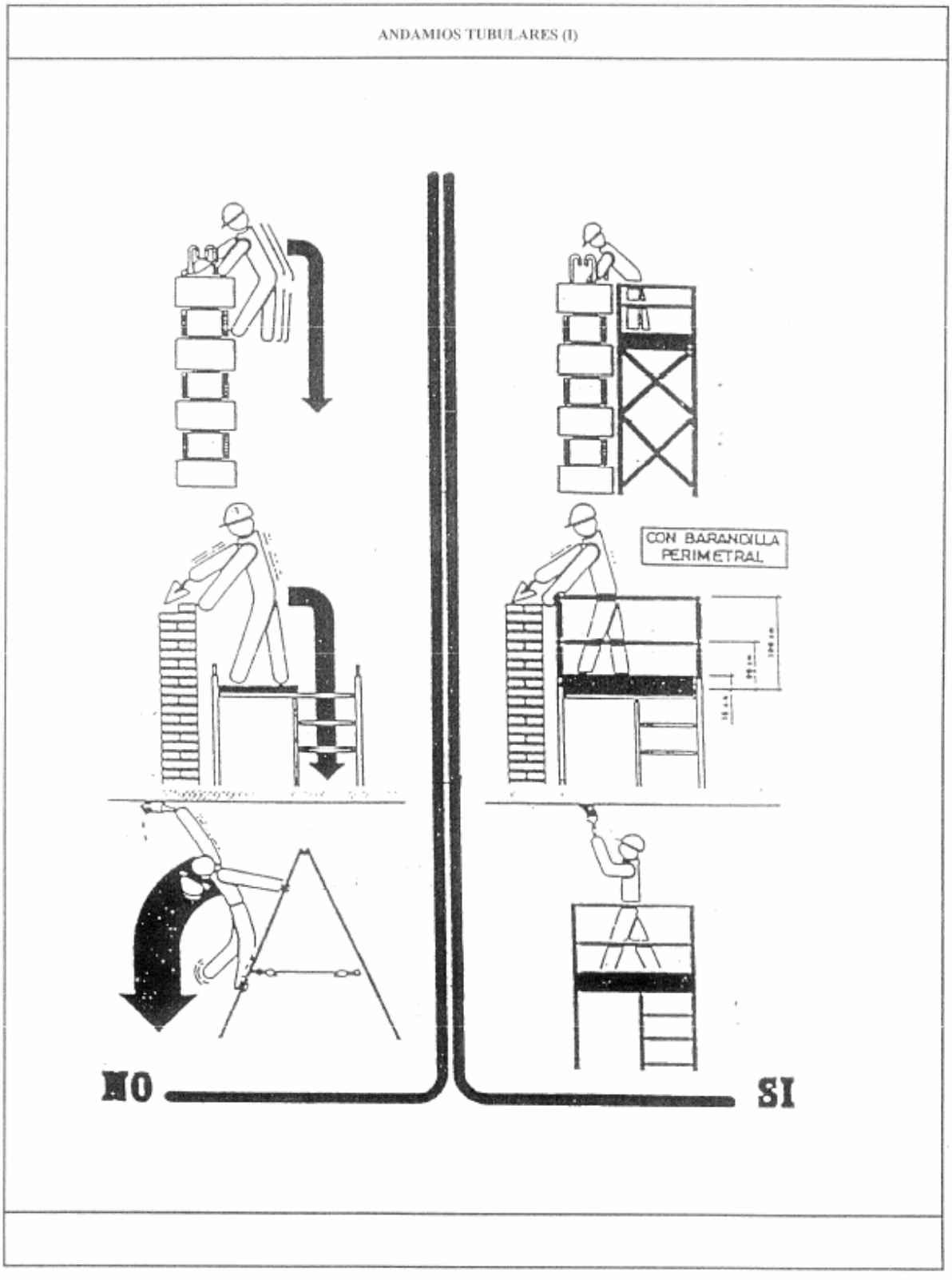


CARCASAS PROTECTORAS

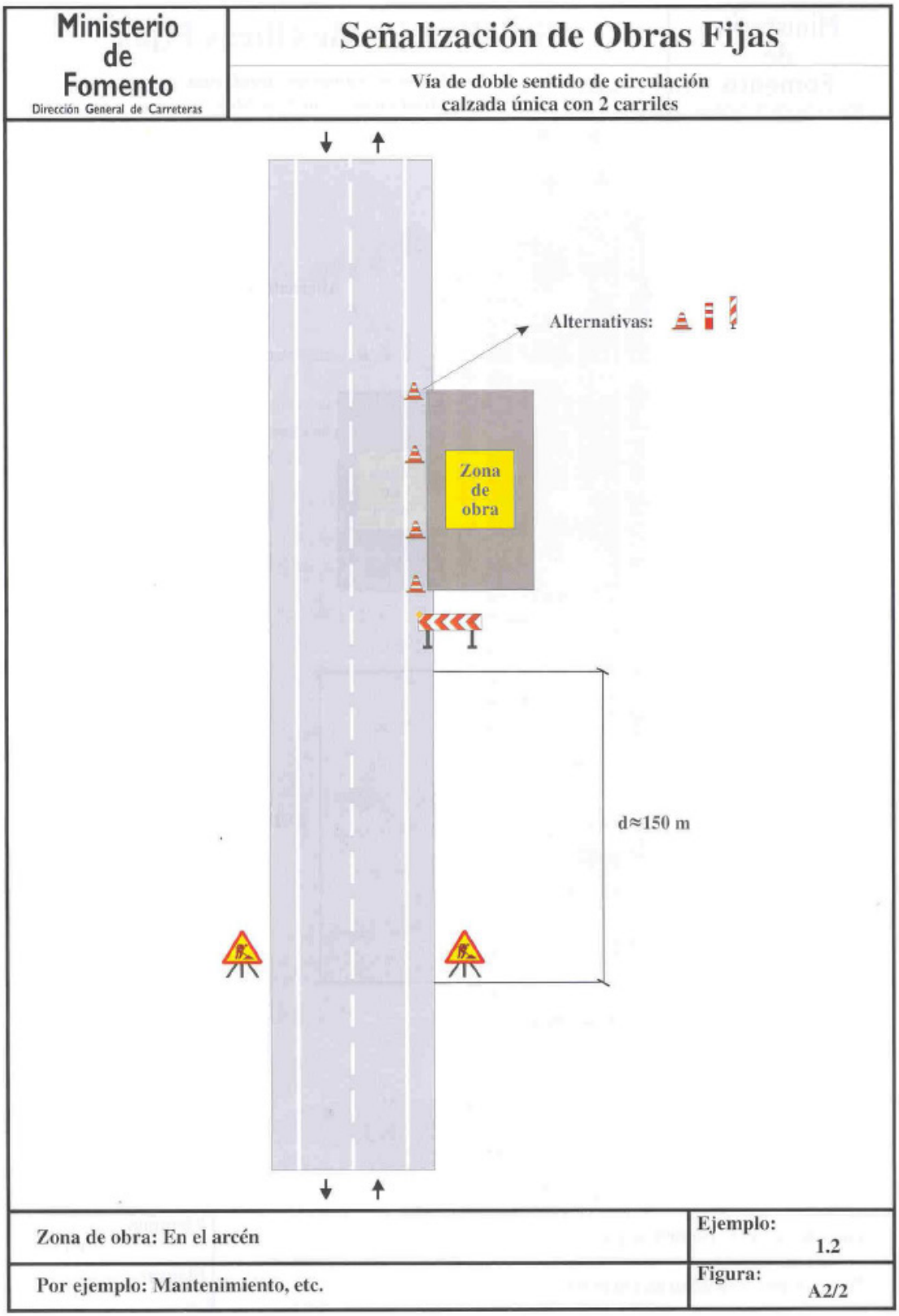







ANDAMIOS TUBULARES (I)
CON BARANDILLA PERIMETRAL
NO
SI

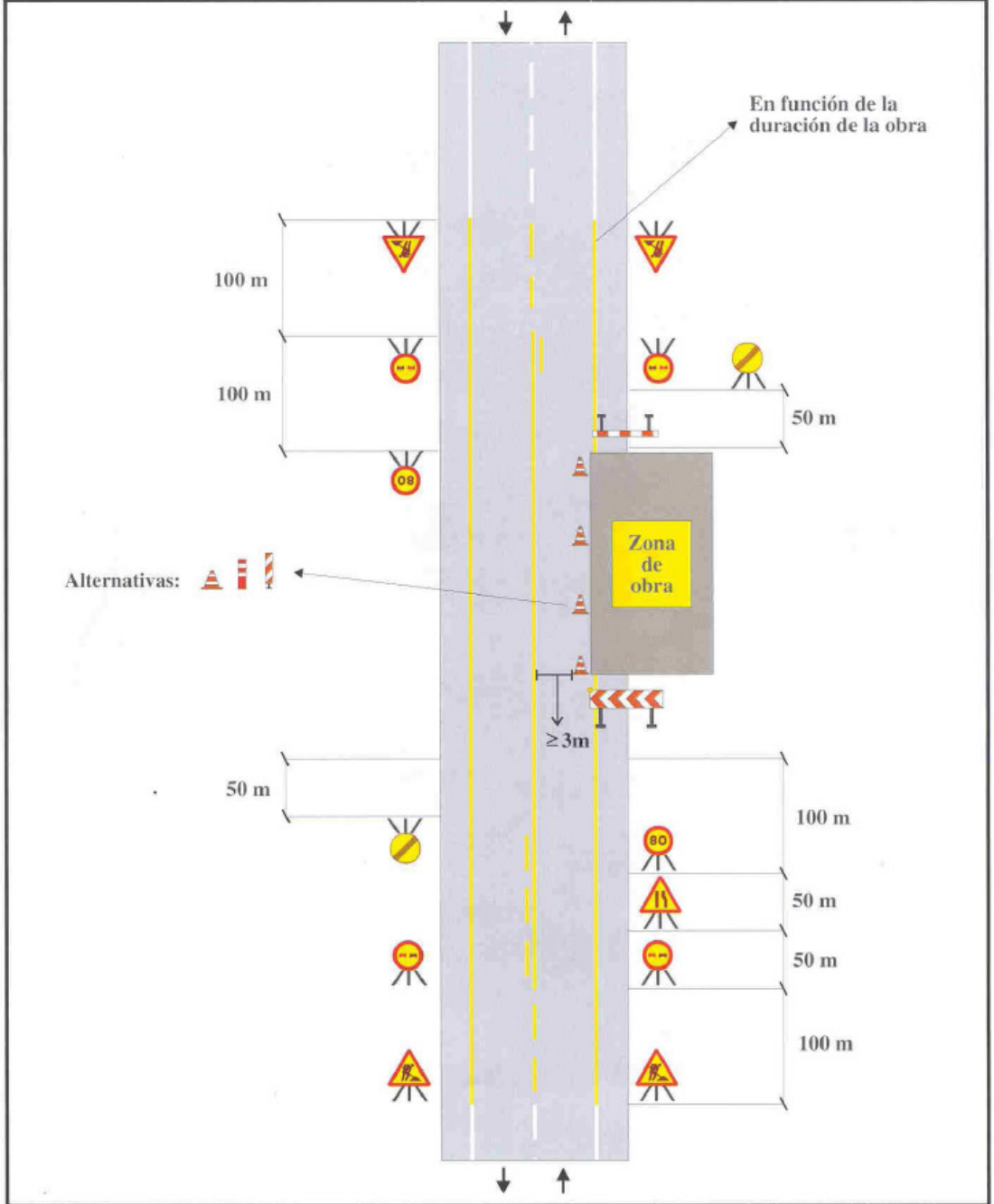
4. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS



Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

Señalización de Obras Fijas

Vía de doble sentido de circulación
calzada única con 2 carriles

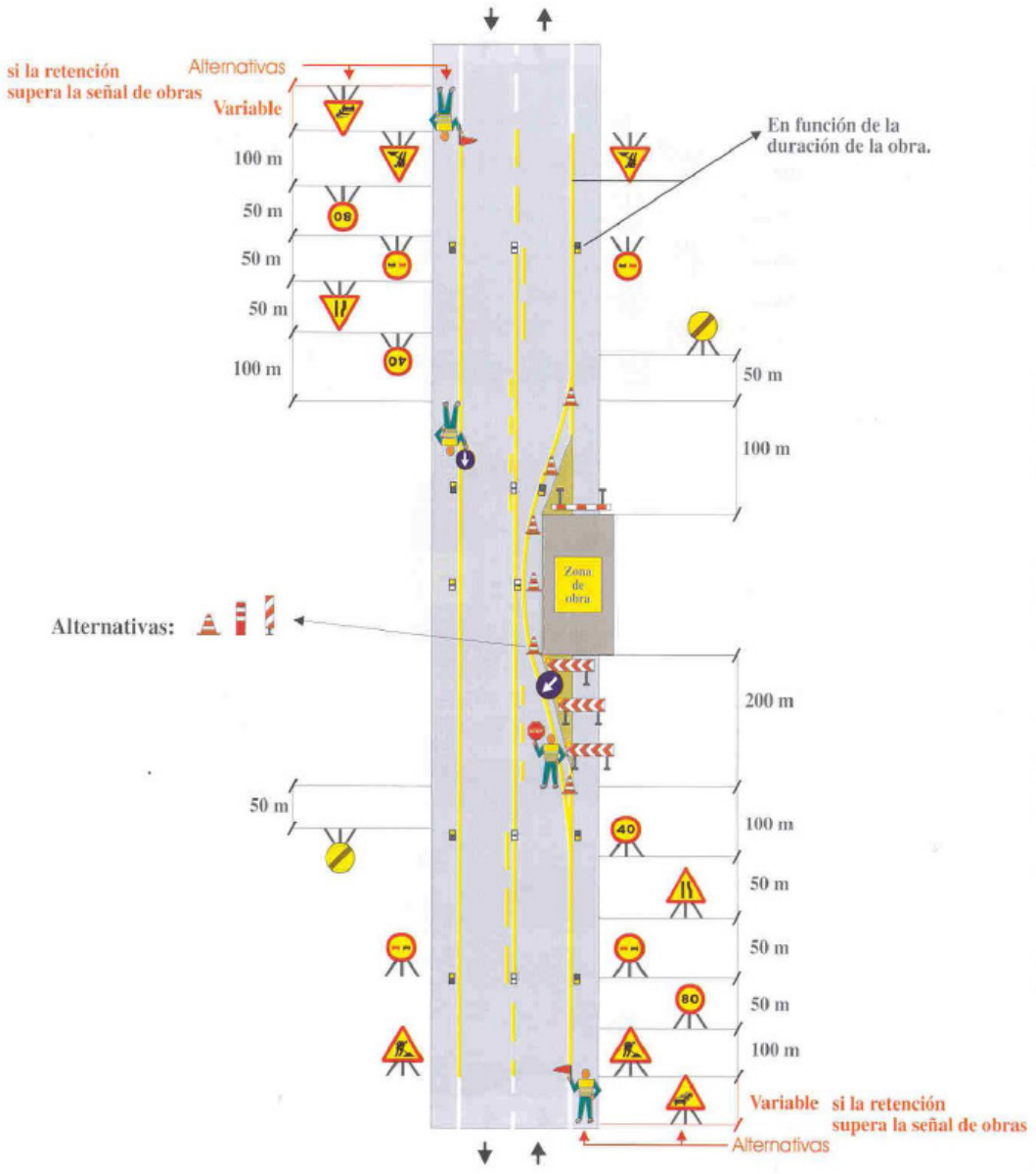


Zona de obra: En el arcén y parte de carril	Ejemplo: 1.3
Por ejemplo: Mantenimiento, etc.	Figura: A2/2

Ministerio de Fomento
Dirección General de Carreteras

Señalización de Obras Fijas

Vía de doble sentido de circulación calzada única con 2 carriles



Zona de obra: Dejando libre un carril (solo trabajos diurnos)	Ejemplo: 1.7
Por ejemplo: Obras diversas	Figura: A6/4

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

En especial, son de obligado cumplimiento todas las disposiciones contenidas en los siguientes textos legales:

- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (Transposición de la Directiva de la Comunidad Económica Europea 89/391/CEE, conocida como "Directiva Marco"). A partir de su entrada en vigor, quedan derogadas cuantas disposiciones se opongan a dicha Ley.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre "disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo".
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre "disposiciones mínimas en seguridad y salud, relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores".
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre "la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo". Modificado por el R.D. 349/2003 de 21 de Marzo. Se ha modificado por R.D. 1124/2000 de 16 de Junio.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre "disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual".
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre "disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo". Modificado por el R.D. 2177/2004 de 12 de Noviembre.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre "disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención y su modificación por el Real Decreto 780/98.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 614/01, por el que se establecen las disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre de 2002, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
- Resolución de 26 de noviembre de 2002, de la Subsecretaría, por la que se regula la utilización del Sistema de Declaración Electrónica de Accidentes de Trabajo (Delta) que posibilita la transmisión por procedimiento electrónico de los nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo, aprobados por la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre.
- Real Decreto 2177/04, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

- Real Decreto 842/02, por el que se aprueba el reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Real Decreto 171/04 por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Ley 32/06, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 1109/07, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/06, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación, en el sector de la construcción.
- Real Decreto 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 306/2007, por el que se actualizan las cuantías de las sanciones establecidas en el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el orden social, aprobado el Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Resolución de 18 de marzo de 2009, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica diversos acuerdos de desarrollo y modificación del IV Convenio colectivo general del sector de la construcción.
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/97, Real Decreto 1.109/07 y Real Decreto 1.627/97.
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1.109/07 de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Normativa Técnica de Prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP 006: Radiaciones en soldadura. Guía para la selección de oculares filtrantes (
- Normativa Técnica de Prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP 007: Soldadura. Prevención de Riesgos Higiénicos.

- Normativa Técnica de Prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP 770: Riesgos radiológicos del uso de electrodos de tungsteno toriados en la soldadura de arco (TIG)
- Normativa Técnica de Prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP 495: Soldadura oxiacetilénica y oxicorte: normas de seguridad.
- Normativa Técnica de Prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP 494: Soldadura eléctrica al arco: normas de seguridad.
- Normativa Técnica de Prevención del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP 132: Válvulas antirretroceso de llama
- Norma UNE-EN ISO 25980:2015. Higiene y seguridad en el soldeo y procesos afines. Cortinas, lamas y pantallas transparentes para procesos de soldeo por arco.
- Norma UNE-EN ISO 10882-1:2012. Seguridad e higiene en el soldeo y procesos afines. Muestreo de partículas en suspensión y gases en la zona de respiración del operario. Parte 1: Muestreo de partículas en suspensión. (ISO 10882-1:2001).
- Norma UNE-EN ISO 10882-2:2001. Seguridad e higiene en el soldeo y procesos afines. Muestreo de partículas en suspensión y de gases en la zona de respiración del operario. Parte 2: Muestreo de gases. (ISO 10882-2:2000).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Convenio General del Sector de la Construcción.

2. CARACTERÍSTICAS, EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINAS, ÚTILES Y HERRAMIENTAS, SISTEMAS Y EQUIPOS PREVENTIVOS

2.1. CARACTERÍSTICAS DE EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINAS

Toda la maquinaria tendrá el marcado CE y cumplirá lo indicado en el Real Decreto 1.215/1997 de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, así como resto de normativas de aplicación.

2.2. CARACTERÍSTICAS DE EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE ÚTILES Y HERRAMIENTAS

Tanto en el empleo como en la conservación de los útiles y herramientas, el Encargado de Obra velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones dadas por el fabricante.

A las herramientas y útiles deben aplicarse las normas generales de carácter práctico y de general conocimiento, vigentes según los criterios generalmente admitidos.

2.3. CARACTERÍSTICAS, EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE EQUIPOS PREVENTIVOS.

Dentro de los equipos preventivos, se consideran los dos grupos fundamentales: Equipos de Protección Individual y Medios de Protección Colectiva.

Equipos de Protección Individual:

- Toda prenda tendrá fijado un período de vida útil, desechándose a su término.
- Cuando por cualquier circunstancia, trabajo o mala utilización, una prenda de protección individual o equipo se deteriore, se repondrá al margen de la duración prevista.
- Todo elemento de protección individual tendrán el marcado "CE". Así mismo se cumplirá el R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la elección y utilización por los trabajadores en el trabajo.
- Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo por un accidente, será desechado y repuesto al momento.
- Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.
- El uso de una prenda o equipo de protección, nunca representará un riesgo en sí mismo.
- La distribución de los EPI debe ser personalizada, ya que deben ajustarse a las características anatómicas de cada trabajador. Cada usuario debe ser instruido sobre las características de los equipos que se le entregan, siguiendo las indicaciones que se le han dado al respecto, y debe ser responsable de su mantenimiento y conservación.

Equipos de Protección Colectiva:

- Los equipos de protección colectiva estarán en buen estado de uso y en su defecto serán nuevos a estrenar.
- Los Equipos de Protección colectiva estarán a disposición del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra para poder comprobar la idoneidad de estos.
- Los Equipos de protección colectiva serán instalados previamente a iniciar cualquier trabajo que requiera de su utilización. Cuando se aprecien deterioros o anomalías en dichos equipos se sustituirán de inmediato por otros nuevos o en buen estado de uso.
- Los trabajos que dependían de esas protecciones colectivas quedaran paralizados hasta que se subsane el problema.
- Si durante el transcurso de las obras fuera necesario cambiar algún sistema de protección colectiva por otro sistema alternativo se advertirá de estas variaciones al Coordinador de Seguridad y Salud para su aprobación.
- Las protecciones colectivas están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de la obra, es decir: trabajadores de la empresa principal, de las

empresas subcontratistas, trabajadores autónomos, trabajadores de empresas de suministros, visitas de técnicos de la dirección de obra o de la Propiedad, visitas de inspecciones de organismos oficiales o de invitados, etc...

- El contratista está obligado al montaje, mantenimiento en buen estado y retirada de las protecciones colectivas por sus medios o mediante subcontratación.
- Se debe anteponer el uso de las protecciones colectivas a las individuales, en consecuencia no se admitirá el cambio de uso de protecciones colectivas por el de equipos de protección individual.

3. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR.

Las instalaciones de bienestar de la obra se adaptara en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en los Artículos 39, 40, 41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene, y 335 y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

Necesariamente se habrá de cumplir con lo establecido en los artículos 30 y 31 de la Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

5. COORDINADOR DE SEGURIDAD

Conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, el promotor debe designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, para desarrollar las funciones recogidas en el artículo 9 del citado R.D.

6. LIBRO DE INCIDENCIAS

De acuerdo con lo dispuesto en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, en su artículo 13, se habilitará un Libro de Incidencias que deberá mantenerse siempre en la obra y en poder del Coordinador de Seguridad y Salud, que constará de hojas por duplicado y al cual tendrán acceso la dirección facultativa, los contratistas, los subcontratistas y trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores y los técnicos de las Administraciones Públicas competentes en Seguridad y Salud.

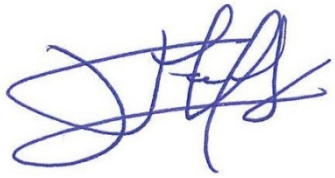
En el centro de trabajo existirá un libro de incidencias con fines de control y seguimiento de las actividades que se realizan en la obra en materia de seguridad y salud.

Las anotaciones serán notificadas al contratista y a los subcontratistas o trabajadores autónomos afectados.

Según el RD1109/2007 sobre la ley de subcontratación, no todas las anotaciones serán enviadas a la inspección de trabajo en un plazo de 24h, sino solo aquellas en las que exista una paralización parcial o total de la obra o cuando la anotación sea reiterativa.

Almería, mayo de 2024

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO,



Fdo: Domingo Enrique Fernández Hagen

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Nº Colegiado 20.258

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

7. PRESUPUESTOS

7.1. PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES								
E28RA010	**UD CASCO DE SEGURIDAD**								
	CASCO DE SEGURIDAD CON ARNES DE ADAPTACION. CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.								
							20,00	4,01	80,20
E28RA050	**UD PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR**								
	PANTALLA DE SEGURIDAD PARA SOLDADOR, CON FIJACION EN CABEZA, (AMORTIZABLE EN 5 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.								
							5,00	25,68	128,40
E28RA060	**UD PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS**								
	PANTALLA PARA PROTECCION CONTRA PARTICULAS, CON SUJECION EN CABEZA, (AMORTIZABLE EN 5 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.								
							5,00	2,35	11,75
E28RA070	**UD GAFAS CONTRA IMPACTOS**								
	GAFAS PROTECTORAS CONTRA IMPACTOS, INCOLORAS, (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.								
							5,00	6,10	30,50
E28RA090	**UD GAFAS ANTIPOLVO**								
	GAFAS ANTIPOLVO ANTIEMPAÑABLES, PANORAMICAS, (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.								
							10,00	3,41	34,10
E28RA105	**UD SEMI MASCAR. ANTIPOLVO 2 FILTROS**								
	SEMI-MASCARILLA ANTIPOLVO DOBLE FILTRO, (AMORTIZABLE EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.								
							3,00	28,10	84,30
E28RA110	**UD FILTRO RECAMBIO MASCARILLA**								
	FILTRO RECAMBIO DE MASCARILLA PARA POLVO Y HUMOS. CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.								
							30,00	1,40	42,00
E28RA120	**UD CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS**								
	PROTECTORES AUDITIVOS CON ARNES A LA NUCA, (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.								
							5,00	6,79	33,95
E28RC020	**UD PROTECCIÓN LUMBAR CON TIRANTES**								
	PROTECTOR LUMBAR CON TIRANTES, (AMORTIZABLE EN 4 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.								
							5,00	11,47	57,35
E28RC030	**UD CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS**								
	CINTURON PORTAHERRAMIENTAS, (AMORTIZABLE EN 4 USOS).								
							5,00	11,27	56,35
E28RC070	**UD MONO DE TRABAJO POLIESTER-ALGODÓN**								
	MONO DE TRABAJO DE UNA PIEZA DE POLIESTER-ALGODON (AMORTIZABLE EN UN USO). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.								
							10,00	19,08	190,80
E28RC090	**UD TRAJE IMPERMEABLE**								
	TRAJE IMPERMEABLE DE TRABAJO, 2 PIEZAS DE PVC, (AMORTIZABLE EN UN USO). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.								

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							2,00	17,24	34,48
E28RC140	**UD MANDIL CUERO PARA SOLDADOR**								
	MANDIL DE CUERO PARA SOLDADOR, (AMORTIZABLE EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.								
							4,00	7,29	29,16
E28RC150	**UD PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD**								
	PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD PERSONAL EN COLORES AMARILLO Y ROJO, (AMORTIZABLE EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.								
							10,00	15,71	157,10
E28RM020	**UD PAR GUANTES DE LONA REFORZADOS**								
	PAR GUANTES DE LONA REFORZADOS. CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.								
							10,00	6,12	61,20
E28RM050	**UD PAR GUANTES DE NEOPRENO**								
	PAR DE GUANTES DE NEOPRENO. CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.								
							10,00	4,63	46,30
E28RM080	**UD PAR GUANTES VACUNO**								
	PAR DE GUANTES DE USO GENERAL DE PIEL DE VACUNO. CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.								
							10,00	5,29	52,90
E28RM100	**UD PAR GUANTES SOLDADOR**								
	PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR, (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.								
							5,00	3,30	16,50
E28RM120	**UD PAR GUANTES AISLANTES 1000 V.**								
	PAR DE GUANTES AISLANTES PARA PROTECCION DE CONTACTO ELECTRICO EN TENSION DE HASTA 10.000 V, (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.								
							4,00	24,70	98,80
E28RP010	**UD PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (NEGRAS)**								
	PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA COLOR NEGRO, (AMORTIZABLES EN 1 USO). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.								
							2,00	16,66	33,32
E28RP080	**UD PAR DE BOTAS AISLANTES**								
	PAR DE BOTAS AISLANTES PARA ELECTRICISTA HASTA 5.000 V. DE TENSION, (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.								
							2,00	19,20	38,40
E28RP090	**UD PAR DE POLAINAS SOLDADURA**								
	PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR, (AMORTIZABLES EN 3 USOS). CERTIFICADO CE. S/ R.D. 773/97.								
							2,00	4,41	8,82
E28RP030	**UD PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD CON PLANTILLA Y PUNTERA**								
	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD CON PLANTILLA Y PUNTERA DE ACERO (AMORIZABLE EN 3 USOS). CERTIFICADO CE S/R.D.773/97 Y R.D.1407/92								
							10,00	44,36	443,60
	TOTAL CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES								**1.770,28**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS								
E28PB010	**ML BARANDILLA GUARDACUERPOS, MADERA**								
	BARANDILLA DE PROTECCION DE PERIMETROS DE FORJADOS, COMPUESTA POR GUARDACUERPOS METALICO CADA 2,5 M. (AMORTIZABLE EN 8 USOS), FIJADO POR APRIETE AL FORJADO, PASAMANOS FORMADO POR TABLON DE 20X5 CM., RODAPIE Y TRAVESAñO INTERMEDIO DE 15X5 CM. (AMORTIZABLE EN 3 USOS), PARA ABERTURAS CORRIDAS, INCLUSO COLOCACION Y DESMONTAJE. S/ R.D. 486/97.								
							10,00	25,74	257,40
E28PB180	**UD VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES**								
	VALLA DE CONTENCION DE PEATONES, METALICA, PROLONGABLE DE 2,50 M. DE LARGO Y 1 M. DE ALTURA, COLOR AMARILLO, AMORTIZABLE EN 5 USOS, INCLUSO COLOCACION Y DESMONTAJE. S/ R.D. 486/97.								
							6,00	80,20	481,20
E28PB200	**UD VALLA DE OBRA REFLECTANTE**								
	VALLA DE OBRA REFLECTANTE DE 170X25 CM. DE POLIESTER REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO, CON TERMINACION EN COLORES ROJO Y BLANCO, PATAS METALICAS, AMORTIZABLE EN 5 USOS, INCLUSO COLOCACIóN Y DESMONTAJE. S/ R.D. 486/97.								
							6,00	45,94	275,64
E28PH100	**M2 PROTECCIÓN HUECO C/RED HORIZONT.**								
	RED HORIZONTAL DE SEGURIDAD EN CUBRICION DE HUECOS FORMADA POR MALLA DE POLIAMIDA DE 10X10 CM. ENNUDADA CON CUERDA DE D=3 MM. Y CUERDA PERIMETRAL DE D=10 MM. PARA AMARRE DE LA RED A LOS ANCLAJES DE ACERO DE D=10 MM. CONECTADOS A LAS ARMADURAS PERIMETRALES DEL HUECO CADA 50 CM. Y CINTA PERIMETRAL DE SEñALIZACION FIJADA A PIES DERECHOS. (AMORTIZABLE EN OCHO USOS). S/ R.D. 486/97.								
							5,00	6,49	32,45
E28PM120	**ML PASARELA MADERA SOBRE ZANJAS**								
	PASARELA PARA PASO SOBRE ZANJAS FORMADA POR TRES TABLONES DE 20X7 CM. COSIDOS A CLAVAZON Y DOBLE BARANDILLA FORMADA POR PASAMANOS DE MADERA DE 20X5, RODAPIE Y TRAVESAñO INTERMEDIO DE 15X5 CM., SUJETOS CON PIES DERECHOS DE MADERA CADA 1 M. INCLUSO COLOCACION Y DESMONTAJE (AMORTIZABLE EN 3 USOS). S/ R.D. 486/97.								
							10,00	14,09	140,90
E28PB220	**ML VALLA DE CERRAMIENTO 2M**								
	VALLA DE CERRAMIENTO DE 2M DE ALTURA CON PIES DE HORMIGÓN PREFABRICADO, PARA 5 USOS, INCLUSO ATADO, COLOLADO Y RETIRADO.								
							10,00	9,16	91,60
	TOTAL CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS								**1.279,19**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN								
E28EB045	**UD CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE D=70**								
	CONO DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE IRROMPIBLE DE 70 CM. DE DIAMETRO, (AMORTIZABLE EN CINCO USOS). S/ R.D. 485/97.								
							10,00	9,59	95,90
E28EB010	**ML CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 CM.**								
	CINTA DE BALIZAMIENTO BICOLOR ROJO/BLANCO DE MATERIAL PLASTICO, INCLUSO COLOCACION Y DESMONTAJE. S/ R.D. 485/97.								
							50,00	2,63	131,50
E28EB050	**UD BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE**								
	FOCO DE BALIZAMIENTO INTERMITENTE, (AMORTIZABLE EN CINCO USOS). S/ R.D. 485/97.								
							3,00	25,32	75,96
E28ES020	**UD SEÑAL NORAMALIZADA DE TRAFICO .I/SOPORTE**								
	SEñAL NORMALIZADA DE TRAFICO., NORMALIZADA, CON CABALLETE, AMORTIZABLE EN CINCO USOS, I/P.P. DE APERTURA DE POZO, COLOCACION Y DESMONTAJE.								
							3,00	71,68	215,04
E28ES040	**M2 CARTEL ACERO CHAPA**								
	CARTEL CON LÁMINA REFLECTANTE , NORMALIZADA, CON CABALLETE, AMORTIZABLE EN CINCO USOS, (AMORTIZABLE EN CINCO USOS). I/P.P. DE MONTAJE, MUERTOS, COLOCACION Y DESMONTAJE.								
							1,00	170,87	170,87
E28ES080	**UD PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO I/SOPORTE**								
	PLACA SEñALIZACION-INFORMACION EN PVC SERIGRAFIADO DE 50X30 CM., FIJADA MECANICAMENTE, AMORTIZABLE EN 3 USOS, INCLUSO COLOCACION Y DESMONTAJE. I/SOPORTE								
							2,00	41,26	82,52
E28ES030	**UD SEÑAL DE SEGURIDAD MANUAL A DOS CARAS**								
	SEÑAL DE SEGURIDAD MANUAL A DOS CARAS: STOP-DIRECCIÓN OBLIGATORIA, TIPO PALETA (AMORTIZABLE EN DOS USOS) S/R.D. 485/97								
							2,00	17,87	35,74
	TOTAL CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN.....								**807,53**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 4 EXTINCION DE INCENDIOS								
E28PF010	**UD EXTINTOR POLVO ABC 6 KG. PR.INC.**								
	EXTINTOR DE POLVO QUIMICO ABC POLIVALENTE ANTIBRASA DE EFICACIA 34A/233B, DE 6 KG. DE AGENTE EXTINTOR, CON SOPORTE, MANOMETRO COMPROBABLE Y BOQUILLA CON DIFUSOR, SEGUN NORMA UNE 23110. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA. S/ R.D. 486/97.								
							4,00	61,23	244,92
E28PF020	**UD EXTINTOR NIEVE CARBÓNICA DE EFICACIA 55B, CON 3,5**								
	EXTINTOR NIEVE CARBÓNICA DE EFICACIA 55B, CON 3,5 KG DE AGENTE EXTINTOR, CONSTRUIDO EN ACERO CON SOPORTE Y BOQUILLA CON DIFUCOR, SEGUN NORMA E-3:1996. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA. S/RD 486/97								
							4,00	87,28	349,12
	TOTAL CAPÍTULO 4 EXTINCION DE INCENDIOS								**594,04**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 5 PROTECCION DE INSTALACION ELECTRICA								
E28PE030	**UD TOMA DE TIERRA R80 OH;R=150 OH.M**								
	TOMA DE TIERRA PARA UNA RESISTENCIA DE TIERRA R</=80 OHMIOS Y UNA RESISTIVIDAD R=150 OH.M. FORMADA POR ARQUETA DE LADRILLO MACIZO DE 38X38X30 CM., TAPA DE HORMIGON ARMADO, TUBO DE PVC DE D=75 MM., ELECTRODO DE ACERO COBRIZADO 14,3 MM. Y 200 CM., DE PROFUNDIDAD HINCADO EN EL TERRENO, LÍNEA DE T.T. DE COBRE DESNUDO DE 35 MM2., CON ABRAZADERA A LA PICA, INSTALADO. MI BT 039. S/ R.D. 486/97.								
							2,00	176,11	352,22
	TOTAL CAPÍTULO 5 PROTECCION DE INSTALACION ELECTRICA.....								**352,22**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 6 INSTALACION DE HIGIENE Y BIENESTAR								
E28BM010	**UD PERCHA PARA DUCHA O ASEO**								
	PERCHA PARA ASEOS O DUCHAS EN ASEOS DE OBRA, COLOCADA.								
							10,00	9,79	97,90
E28BM020	**UD PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR**								
	PORTARROLLOS INDUSTRIAL CON CERRADURA DE SEGURIDAD, COLOCADO, (AMORTIZABLE EN 3 USOS).								
							5,00	19,59	97,95
E28BM040	**UD JABONERA INDUSTRIAL 1 LITRO**								
	DOSIFICADOR DE JABON DE USO INDUSTRIAL DE 1 L. DE CAPACIDAD, CON DOSIFICADOR DE JABON COLOCADA (AMORTIZABLE EN 3 USOS).								
							5,00	16,61	83,05
E28BM070	**UD TAQUILLA METÀLICA INDIVIDUAL**								
	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL PARA VESTUARIO DE 1,80 M. DE ALTURA EN ACERO LAMINADO EN FRIO, CON TRATAMIENTO ANTIFOSFATANTE Y ANTICORROSIVO, CON PINTURA SECADA AL HORNO, CERRADURA, BALDA Y TUBO PERCHA, LAMAS DE VENTILACION EN PUERTA, COLOCADA, (AMORTIZABLE EN 3 USOS).								
							10,00	24,00	240,00
E28BM090	**UD BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS**								
	BANCO DE MADERA CON CAPACIDAD PARA 5 PERSONAS, (AMORTIZABLE EN 2 USOS).								
							2,00	45,20	90,40
E28BM080	**UD MESA DE MADERA CON CAPACIDAD PARA 10 PERSONAS**								
	MESA DE MADERA CON CAPACIDAD PARA 10 PERSONAS								
							1,00	47,03	47,03
E28BM100	**UD DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS**								
	CUBO PARA RECOGIDA DE BASURAS. (AMORTIZABLE EN 2 USOS).								
							1,00	28,28	28,28
E28BM110	**UD BOTIQUÍN DE URGENCIA**								
	BOTIQUIN DE URGENCIA PARA OBRA CON CONTENIDOS MINIMOS OBLIGATORIOS, COLOCADO.								
							2,00	45,20	90,40
E28BM120	**UD REPOSICIÓN BOTIQUÍN**								
	REPOSICION DE MATERIAL DE BOTIQUON DE URGENCIA.								
							6,00	71,92	431,52
E28BC080	**MESALQUILER MODULO VESTUARIOS Y COMEDOR**								
	MES DE ALQUILER (MIN. 6 MESES) DE MODULO PREFABRICADO PARA VESTUARIOS ADOSADO A MODULO DE COMEDOR EN OBRA. ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO DE CHAPA GALVANIZADA PINTADA, AISLAMIENTO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO. VENTANA DE 0,84X0,80 M. DE ALUMINIO ANODIZADO, CORREDERA, CON REJA Y LUNA DE 6 MM., SUELO CONTRACHAPADO HIDROFUGO CON CAPA FENOLITICA ANTIDESLIZANTE Y RESISTENTE AL DESGASTE, INSTALACION ELECTRICA MONO. 220 V. CON AUTOMATICO. CON TRANSPORTE A 200 KM.(IDA). ENTREGA Y RECOGIDA DEL MDULO CON CAMION GRUA. SEGUN R.D. 486/97.								
							12,00	121,13	1.453,56

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E28BC020	**MESALQUILER CASETA ASEO**								
	MES DE ALQUILER (MIN. 6 MESES) DE CASETA PREFABRICADA PARA ASEO EN OBRA DE 6,21X2,4X2,61 M. ESTRUCTURA Y CERRAMIENTO DE CHAPA GALVANIZADA PINTADA, AISLAMIENTO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO. VENTANA DE ALUMINIO ANODIZADO, CORREDERA, CON REJA Y LUNA DE 6 MM. INCLUSO TODAS LAS INSTALACIONES SEGÚN PLANOS, TUBERIA DE POLIBUTILENO AISLANTE Y RESISTENTE A INCRUSTACIONES, HIELO Y CORROSIONES, INSTALACION ELECTRICA MONOFASICA A 220 V. CON AUTOMATICO. CON TRANSPORTE A 200 KM.(IDA). ENTREGA Y RECOGIDA DEL MODULO CON CAMION GRUA. SEGUN R.D. 486/97.								
							12,00	99,91	1.198,92
E28BA020	**UD ACOMETIDA ELECT. CASETA 4X6 MM2**								
	ACOMETIDA PROVISIONAL DE ELECTRICIDAD A CASETA DE OBRA, DESDE EL CUADRO GENERAL FORMADA POR MANGUERA FLEXIBLE DE 4X6 MM2. DE TENSION NOMINAL 750 V., INCORPORANDO CONDUCTOR DE TIERRA COLOR VERDE Y AMARILLO, FIJADA SOBRE APOYOS INTERMEDIOS CADA 2,50 M. INSTALADA.								
							1,00	48,82	48,82
E28BA030	**UD ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 MM.**								
	ACOMETIDA PROVISIONAL DE FONTANERIA PARA OBRA DE LA RED GENERAL MUNICIPAL DE AGUA POTABLE HASTA UNA LONGITUD MAXIMA DE 8 M., REALIZADA CON TUBO DE POLIETILENO DE 25 MM. DE DIAMETRO, DE ALTA DENSIDAD Y PARA 10 ATMOSFERAS DE PRESION MAXIMA CON COLLARIN DE TOMA DE FUNDICION, P.P. DE PIEZAS ESPECIALES DE POLIETILENO Y TAPON ROSCADO, INCLUSO DERECHOS Y PERMISOS PARA LA CONEXION, TERMINADA Y FUNCIONANDO, Y SIN INCLUIR LA ROTURA DEL PAVIMENTO.								
							1,00	81,43	81,43
E28BA040	**UD ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO**								
	ACOMETIDA PROVISIONAL DE SANEAMIENTO DE CASETA DE OBRA A LA RED GENERAL MUNICIPAL, HASTA UNA DISTANCIA MAXIMA DE 8 M., FORMADA POR: ROTURA DEL PAVIMENTO CON COMPRESOR, EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS DE SANEAMIENTO EN TERRENOS DE CONSISTENCIA DURA, COLOCACION DE TUBERIA DE HORMIGON EN MASA DE ENCHUFE DE CAMPANA, CON JUNTA DE GOMA DE 20 CM. DE DIAMETRO INTERIOR, TAPADO POSTERIOR DE LA ACOMETIDA Y REPOSICION DEL PAVIMENTO CON HORMIGON EN MASA H-150, SIN INCLUIR FORMACION DEL POZO EN EL PUNTO DE ACOMETIDA Y CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES.								
							1,00	105,81	105,81
	TOTAL CAPÍTULO 6 INSTALACION DE HIGIENE Y BIENESTAR								**4.095,07**
	TOTAL								**8.898,33**

7.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	PROTECCIONES INDIVIDUALES	1.770,28
2	PROTECCIONES COLECTIVAS	1.279,19
3	SEÑALIZACIÓN	807,53
4	EXTINCION DE INCENDIOS	594,04
5	PROTECCION DE INSTALACION ELECTRICA	352,22
6	INSTALACION DE HIGIENE Y BIENESTAR	4.095,07
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**8.898,33**

El presupuesto de ejecución material del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de **OCHO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS DE EURO (8.898,33 €).**

Almería, mayo de 2024

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO,



Fdo: Domingo Enrique Fernández Hagen

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Nº Colegiado 20.258

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERIA)

ANEJO Nº 11

PLAN DE OBRA

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERIA)

ANEJO Nº 11

PLAN DE OBRA

Pág.

1. DESCRIPCIÓN 1

2. PLAN DE OBRA 2

1. DESCRIPCIÓN

En el presente anejo se incluye el programa orientativo de ejecución de las obras proyectadas para el PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA.

En dicho plan de obra se representa la duración de las principales actividades en las que se divide la obra. El plazo de ejecución será de **DOCE (12) meses**.

El principal condicionante de ejecución de la obra se corresponde a los tiempos disponibles para realizar la ejecución de las actuaciones que interfieren con la explotación de la IDAM del Campo de Dalias, ya que hay que tener en cuenta que habrá que aprovechar los tiempos de parada programados por la explotación y que en ningún caso pueden superar los 2 días, previéndose que estos tiempos de parada máximo se realicen durante el mantenimiento de la planta en el mes de febrero.

Dichos trabajos son los relativos a la conexión con la conducción DN900, que incluye el corte de la tubería de acero en el tramo a instalar la nueva pieza de acero inoxidable, la soldadura de las bridas de conexión, el tratamiento interior y exterior de las zonas de soldadura, la instalación de la pieza de acero inoxidable, de la valvulería y de los apoyos, anclajes y demás elementos necesarios, de manera que tras el corte de la IDAM se pueda volver a poner en funcionamiento la conducción con todas las garantías de seguridad y suministro, pasando a circular el agua por el nuevo tramo instalado y continuando los trabajos de obra civil e instalación necesarios para terminar la obra. Evidentemente la obra civil de la arqueta debe de estar realizada en lo referente a cimentación, alzado de muros y anclajes, para permitir la circulación del agua con seguridad.

Asimismo, dentro de los tiempos para la ejecución de las obras a realizar durante la parada de la IDAM (implantación de nueva calderería, etc) hay que tener en cuenta los tiempos de vaciado y llenado de la conducción.

A la vista del perfil de la conducción el tramo a desaguar se corresponde al comprendido entre la Arqueta de Pampanico (PK 7+491) y Arqueta de Gador 1 (PK 10+612), lo que da la necesidad de vaciar y llenar un tramo de 3.121 metros de tubería DN900, que supone un volumen de 1.985 m³.

Tanto el llenado como el vaciado deben realizarse con velocidades relativamente bajas y compatibles con el punto de vertido. Se estima un caudal máximo de llenado y vaciado de 500 m³/h (velocidad en torno a 0,2 m/s), por lo que preliminarmente se deben considerar al menos 4 horas para el vaciado y otras 4 horas para el llenado de la conducción, por lo que el resto de operaciones de desmontaje y montaje deberán realizarse en menos de 40 horas, debiendo estar todas las piezas y equipos necesarios preparados para su instalación.

En función del mes real del inicio de las obras, se deberá ajustar el cronograma a las particularidades expuestas, teniendo en cuenta que el tiempo real y la fecha de ejecución de esta actuación crítica será determinada por ACUAMED y que en función de esa fecha se deberán programar los trabajos previos y la ejecución de la obra civil que debe estar terminada para realizar la actuación.

Independientemente de lo expuesto con anterioridad, una de las primeras actuaciones de la obra será la revisión de los equipos (tubería y valvulería) y su pedido, para evitar que el plazo de entrega retrase la ejecución de la obra, y más teniendo en cuenta que la válvula DN900 y el resto de equipos a instalar en línea con la conducción actual y en el cierre del circuito hidráulico, deberán estar disponibles durante los trabajos de conexión en la parada de la IDAM.

Para estimar la duración de las actividades en el plan de obra relacionadas con las conducciones y la obra civil a ejecutar, se han tenido en cuenta los rendimientos medios de las mismas para obras similares realizadas en la zona.

Las pruebas de la tubería instalada en la zanja, se harán cuando la longitud total de la tubería esté montada y los macizos de anclaje tengan la suficiente resistencia, dada la poca longitud del tramo, salvo que desde la Dirección de Obra se indique la realización de las pruebas por tramos por la necesidad de tapar la tubería rápidamente.

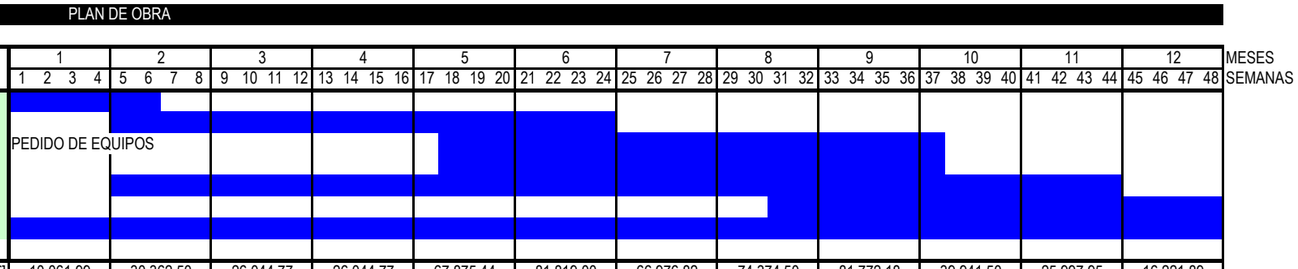
Los servicios afectados se ejecutarán conforme se realicen los diferentes movimientos de tierras que provoquen la afección.

Se considera el último mes para pruebas de funcionamiento de la instalación.

2. PLAN DE OBRA

PLAN DE OBRA

FASE	TAREA	Fecha inicio [semanas]	Duración [semanas]	Fecha final [semanas]	Importe [€]
	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES	-	6	6	12.953,20
	OBRA CIVIL ARQUETA-CASETA TOMA	4	20	24	74.210,93
	VALVULERÍA Y EQUIPOS	17	20	37	259.254,20
	LÍNEA DE ENTREGA A LA ARQUETA DE ROTURA	17	20	37	19.616,96
	URBANIZACIÓN Y SERVICIOS AFECTADOS	4	40	44	97.760,56
	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y AUTOMATISMOS	30	18	48	66.579,13
	VARIOS (S/S, RESIDUOS, AMBIENTAL)	-	48	48	17.118,33
			Total	48,00	547.493,31



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Presupuesto de ejecución material [€]	10.061,99	30.362,50	26.044,77	26.044,77	67.875,44	81.819,00	66.976,82	74.374,50	81.772,18	39.941,50	25.997,95	16.221,89
Presupuesto de ejecución material acumulado [€]	10.061,99	40.424,50	66.469,27	92.514,04	160.389,48	242.208,48	309.185,30	383.559,79	465.331,97	505.273,47	531.271,42	547.493,31

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERIA)

DOCUMENTO Nº 2

PLANOS

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL PK 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALIAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

nº	*INDICE DE PLANOS*	*Nº de hojas*
0	**Índice de planos**	**1**
1	**Situacion de las obras**	**1**
2	**Emplazamiento**	**1**
3	**Esquema funcional**	**1**
4	**Plano conjunto de las obras**	
	4.1 Ámbito de la actuación	1
	4.2 Actuaciones para nueva toma. Estado actual	1
	4.3 Actuaciones para nueva toma. Implantación	1
	4.4 Planta general	1
5	**Implantación de nueva toma**	
	5.1 Planta y sección	1
	5.2 Secciones	1
	5.3 Definición geométrica	1
	5.4 Definición de equipos	1
	5.5 Armadura	6
	1 de 6 Cimentación y muros	
	2 de 6 Detalles y refuerzos	
	3 de 6 Detalles y anclajes	
	4 de 6 Cubierta y pilares	
	5 de 6 Forjado y despiece vigas	
	6 de 6 Detalles constructivos	
	5.6 Muros de contención	2
	1 de 2 Planta de ubicación	
	2 de 2 Detalles constructivos	
	5.7 Detalles de urbanizacion	1
	Total	21

Sol y Arena COMUNIDAD COMARCAL DE REGANTES	EL ING. AUTOR DEL PROYECTO Domingo Enrique Fernández Hagen	EMPRESA CONSULTORA **INATE**	TITULO PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL PK 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALIAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA	ESCALA DE ORIGINALES SIN ESCALA UNE A3 ORIGINALES	DESIGNACION INDICE DE PLANOS	FECHA MAYO 2024	PLANO Nº 0 HOJA 1 DE 1

SITUACIÓN OBRAS PROYECTADAS

DALIAS

TÉRMINO MUNICIPAL DE DALÍAS

TÉRMINO MUNICIPAL DE FELIX

TÉRMINO MUNICIPAL DE VICAR

TÉRMINO MUNICIPAL DE LA MOJONERA

TÉRMINO MUNICIPAL DE EL EJIDO

TÉRMINO MUNICIPAL DE ROQUETAS DE MAR

BENINAR

RAMBLA ALMECETE

LOS LOBOS
268

BCO. LOS LOBOS
- Sol y Arena
- Capitana
137-133

DEPÓSITO DE LA CAPITANA
277,3-265,4

DALIAS DEPÓSITO INTERMEDIO
263-559

ROTURA CARGA
- Las Palmerillas y otros.

LA REDONDA
Sin equipar

GADOR 1
- Tierras de Almería

CONEXIÓN CCRR TIERRAS DE ALMERÍA-CCRR SOL Y ARENA

CANAL IV

PAMPANICO
Sin equipar

SAN RAFAEL
- Ayto El Ejido
- Sol y Arena

Pampanico

Pampanico Bajo

Venta Vieja

Santa María del Águila

La Redonda

EL EJIDO

Santo Domingo

Tarambana

Las Norias de Daza

BALSA DEL SAPO

DALIAS DEPÓSITO CABECERA
315-310

LOS INFANTES
273

TUBERÍA ENLACE

DALIAS IMPULSIÓN DESALADORA

Balanegra

El Canalillo

ONAYAR

UGIJAR

ARQUETA

ARQUETA ROTURA TIERRAS DE ALMERÍA

Almerimar

Mar Mediterraneo

S BERNAL AYTO. ALMERIA

CCRR ALGARROBO

CCRR LAS PALMERILLAS

CAMBIO DE DIÁMETRO

VICAR 1
- Ayto. Vicar
- H2O

MOJONERA
- Ayto. Mojonera
- Algarrobo
- Casablanca
- San Jerónimo

Venta del Viso

ARQUETA DE REGULACIÓN

BALSAS LA REDONDA
118-111.50

CCRR SAN MIGUEL

CCRR VIZCONDE

BALSAS DE CARCAUZ
140 m Ø500 PEAD
108-93
104-89

ARQUETA DE DERIVACIÓN

CCRR SAN JERONIMO

ARQUETA CON VÁLVULA HIDRÁULICA SOSTENEDORA

BALSAS DEL CAÑUELO
129-122

290 m DN800 FD

218 m DN800 FD

ARQUETA DE MEZCLA

CAÑUELO BALSAS
- Sol y Arena

CAÑUELO
- Ayto. Roquetas

RAMAL X

RAMAL XI

RAMAL FD 500

RAMAL FD 1000

AGUADULCE 2

ESTACIÓN DE BOMBEO 1

ESTACIÓN DE BOMBEO 2

PE Ø710 PN6

CANAL III

CANAL II

RAMAL 1

Las Cabañuelas

Puebla de Vicar

Cortijos de Marín

Llanos de Vicar

LA MOJONERA

San Agustín

LEYENDA

- CANAL DE BENINAR
- CONDUCCIONES ACUAMED
- POZOS SOL Y ARENA
- POZOSTIERRAS DE ALMERÍA
- POZOS OTROS

CONDUCCIONES CCRR

- CONDUCCIONES SOL Y ARENA
- CONDUCCIONES TIERRAS DE ALMERÍA

CCRR

- SOL Y ARENA
- SOL PONIENTE
- TIERRAS DE ALMERÍA
- LA UNIÓN DE TODOS
- OTRAS CCRR

Sol y Arena
COMUNIDAD COMARCAL DE REGANTES

EL ING. AUTOR DEL PROYECTO
Domingo Enrique Fernández Hagen

EMPRESA CONSULTORA
INATE

TITULO
PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL PK 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALIAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

ESCALA DE ORIGINALES
1:65.000
UNE A3 ORIGINALES
0 0,65 1,3Km

DESIGNACION
SITUACIÓN DE LAS OBRAS

FECHA
MAYO 2024

PLANO Nº
1

HOJA 1 DE 1

TÉRMINO MUNICIPAL DE DALÍAS

TÉRMINO MUNICIPAL DE EL EJIDO

LOS LOBOS
268

BENINAR

CONDUCCIÓN
DN1000 ACERO

POZO 5

POZO 4

POZO 2

POZO 3

10+000

GADOR 1
- Tierras de
Almería

ROTURA DE CARGA
BARRANCO LOS LOBOS
137-133 m

9+000

CONDUCCIÓN ACAMED
DN900 ACERO

8+000

Ø900

EMPLAZAMIENTO
DE LA ACTUACIÓN

BCO. LOS LOBOS
- Sol y Arena
- Capitana

PAMPANICO
Sin equipar

TRANSFORMADOR

PEAD Ø800 PN4

PEAD Ø800 PN4

LEYENDA

- CANAL DE BENINAR
- CONDUCCIONES ACUAMED
- POZOS SOL Y ARENA
- POZOSTIERRAS DE ALMERÍA

CONDUCCIONES CCRR

- CONDUCCIONES SOL Y ARENA
- CONDUCCIONES TIERRAS DE ALMERÍA

Sol y Arena
COMUNIDAD COMARCAL DE REGANTES

EL ING. AUTOR DEL PROYECTO
Domingo Enrique Fernández Hagen

EMPRESA CONSULTORA
INATE

TITULO
PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL PK 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALIAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

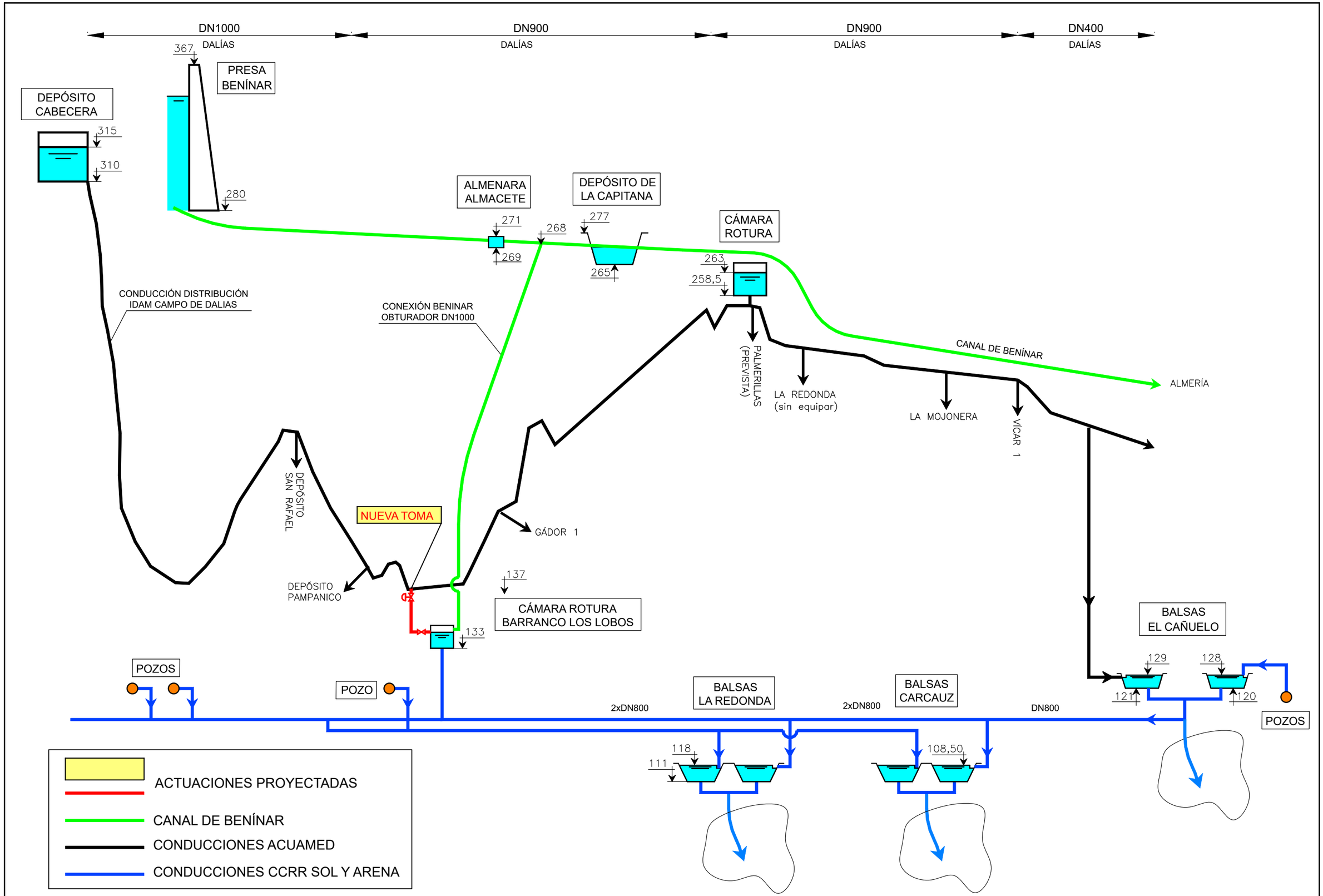
ESCALA DE ORIGINALES
1:8.000 0 80 160 m
UNE A3 ORIGINALES

DESIGNACION
EMPLAZAMIENTO

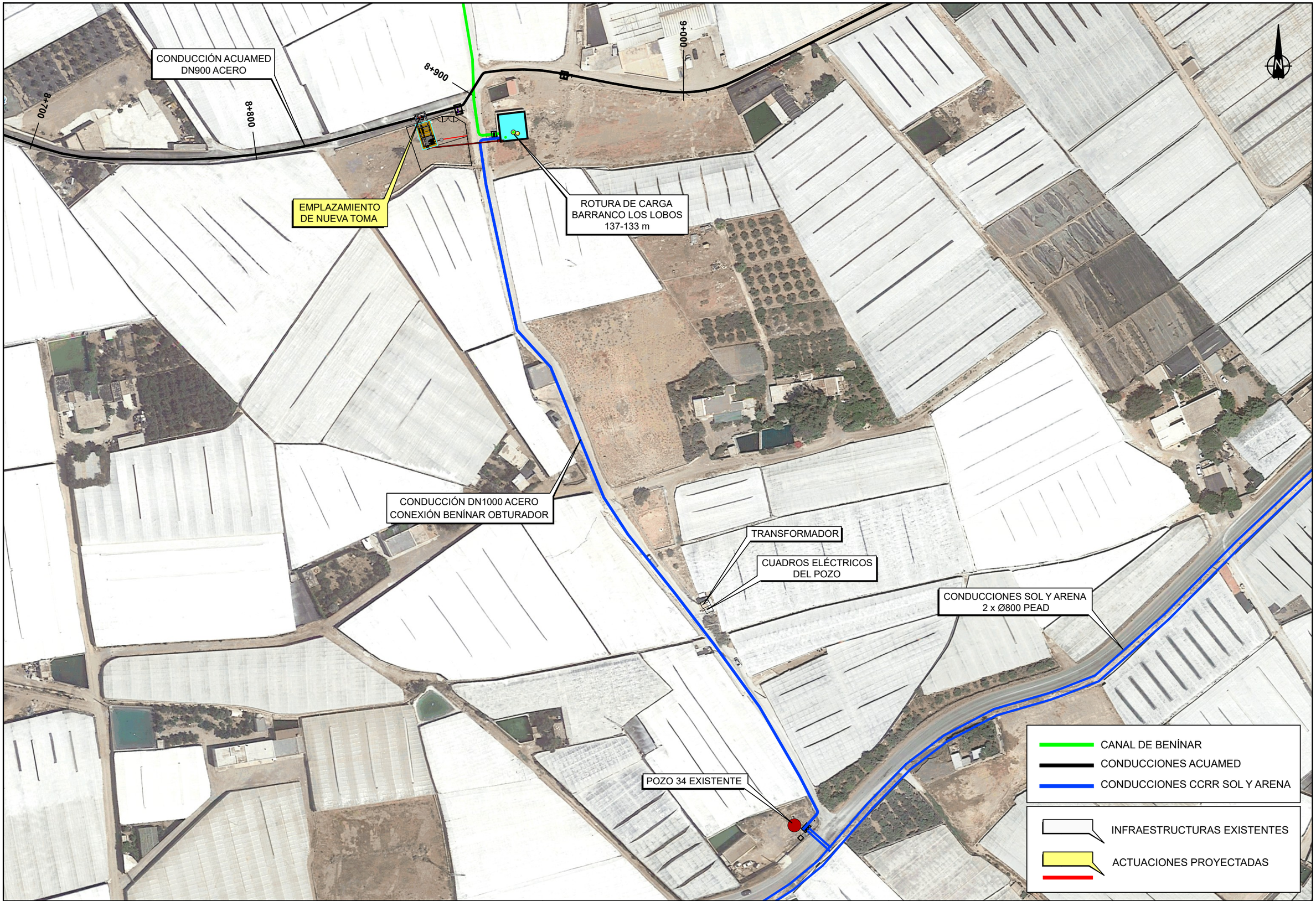
FECHA
MAYO 2024

PLANO Nº
2

HOJA 1 DE 1



Sol y Arena COMUNIDAD COMARCAL DE REGANTES	EL ING. AUTOR DEL PROYECTO Domingo Enrique Fernández Hagen EMPRESA CONSULTORA **INATE**	TITULO PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL PK 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALIAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA	ESCALA DE ORIGINALES SIN ESCALA UNE A3 ORIGINALES	DESIGNACION ESQUEMA FUNCIONAL	FECHA MAYO 2024	PLANO Nº 3 HOJA 1 DE 1



Sol y Arena
COMUNIDAD COMARCAL DE REGANTES

EL ING. AUTOR DEL PROYECTO
Domingo Enrique Fernández Hagen

EMPRESA CONSULTORA
INATE

TITULO
PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL PK 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALIAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

ESCALA DE ORIGINALES
1:1.500
0 15 30m
UNE A3
ORIGINALES

DESIGNACION
PLANO CONJUNTO DE LAS OBRAS
ÁMBITO DE LA ACTUACIÓN

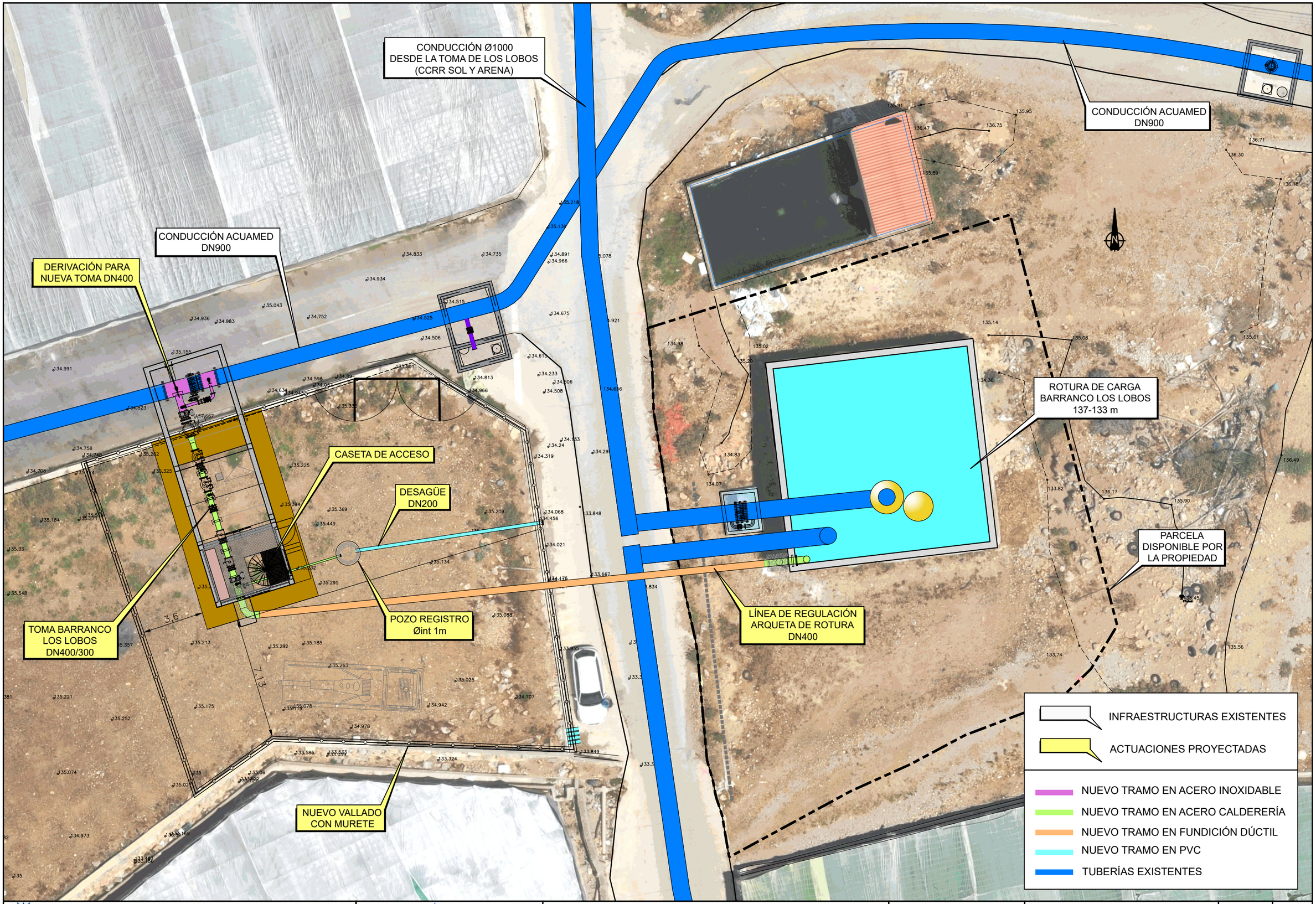
FECHA
MAYO
2024

PLANO Nº
4.1

HOJA 1 DE 1



Sol y Arena COMUNIDAD COMARCAL DE REGANTES	EL ING. AUTOR DEL PROYECTO Domingo Enrique Fernández Hagen	EMPRESA CONSULTORA **INATE**	TITULO PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL PK 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALIAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA	ESCALA DE ORIGINALES 1:200 (0 2 4m) UNE A3 ORIGINALES	DESIGNACION PLANO CONJUNTO DE LAS OBRAS ACTUACIONES PARA NUEVA TOMA ESTADO ACTUAL	FECHA MAYO 2024	PLANO Nº 4.2 HOJA 1 DE 1



Sol y Arena
COMUNIDAD COMARCAL DE REGANTES

EL ING. AUTOR DEL PROYECTO
Domingo Enrique Fernández Hagen

EMPRESA CONSULTORA
INATE

TITULO
PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL PK 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALIAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

ESCALA DE ORIGINALES
1:200 (0 2 4m)
UNE A3
ORIGINALES

DESIGNACION
PLANO CONJUNTO DE LAS OBRAS ACTUACIONES PARA NUEVA TOMA IMPLANTACIÓN

FECHA
MAYO 2024

PLANO Nº
4.3

HOJA 1 DE 1

DERIVACIÓN PARA NUEVA TOMA DN400

CONDUCCIÓN ACUAMED DN900

CONDUCCIÓN ACUAMED ARQUETA EXISTENTE

CONDUCCIÓN Ø1000 DESDE LA TOMA DE LOS LOBOS (CCRR SOL Y ARENA)

PARCELA DISPONIBLE POR LA PROPIEDAD

ROTURA DE CARGA BARRANCO LOS LOBOS 137-133 m

CASETA DE ACCESO

DESAGÜE DN200

TOMA BARRANCO LOS LOBOS DN400/300

POZO REGISTRO Øint 1m

ANCLAJE HORMIGÓN HM-20

LÍNEA DE REGULACIÓN ARQUETA DE ROTURA DN400

CUADROS ELÉCTRICOS

NUEVO VALLADO CON MURETE

3,6

7,13

3,80

4,80

INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

ACTUACIONES PROYECTADAS

Sol y Arena
COMUNIDAD COMARCAL DE REGANTES

EL ING. AUTOR DEL PROYECTO
Domingo Enrique Fernández Hagen

EMPRESA CONSULTORA
INATE

TITULO
PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL PK 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALIAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

ESCALA DE ORIGINALES
1:125
0 1,25 2,50m
UNE A3 ORIGINALES

DESIGNACION
PLANO CONJUNTO DE LAS OBRAS ACTUACIONES PARA NUEVA TOMA PLANTA GENERAL

FECHA
MAYO 2024

PLANO Nº
4.4

HOJA 1 DE 1

PLANTA
ESCALA 1:150

DERIVACIÓN PARA NUEVA TOMA DN400

CONDUCCIÓN ACUAMED ARQUETA EXISTENTE

CONDUCCIÓN ACUAMED DN900

CASETA DE ACCESO

VÁLVULA ANTIRRETORNO DN100

POZO REGISTRO Øint 1m

CONDUCCIÓN Ø1000 DESDE LA TOMA DE LOS LOBOS (CCRR SOL Y ARENA)

VÁLVULA ANTIRRETORNO DN200

PARCELA DISPONIBLE POR LA PROPIEDAD

ROTURA DE CARGA BARRANCO LOS LOBOS 137-133 m

CUADROS ELÉCTRICOS

DESAGÜE DN100

DESAGÜE DN200

TOMA BARRANCO LOS LOBOS DN400/300

LÍNEA DE REGULACIÓN ARQUETA DE ROTURA DN400

ANCLAJE HORMIGÓN HM-20

NUEVO VALLADO CON MURETE

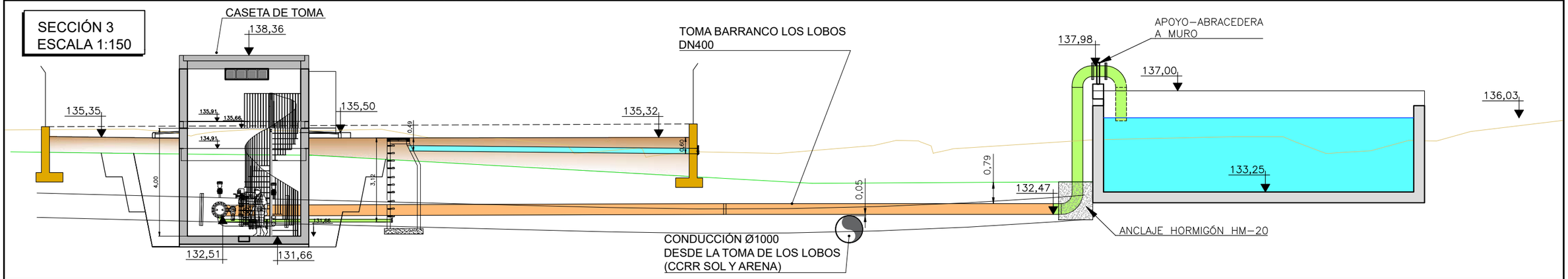
SECCIÓN 1

SECCIÓN 2

SECCIÓN 3

7,13

SECCIÓN 3
ESCALA 1:150



Sol y Arena
COMUNIDAD COMARCAL DE REGANTES

EL ING. AUTOR DEL PROYECTO
Domingo Enrique Fernández Hagen

EMPRESA CONSULTORA
INATE

TITULO
PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL PK 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALIAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

ESCALA DE ORIGINALES
1:150 0 1,5 3m
UNE A3 ORIGINALES

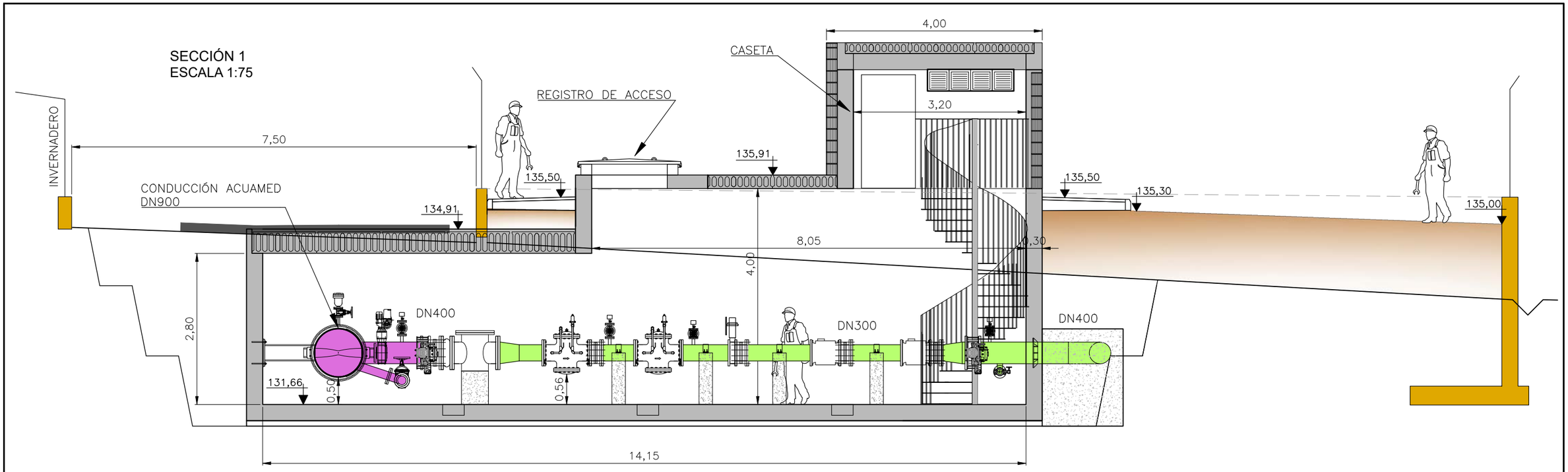
DESIGNACION
IMPLANTACIÓN NUEVA TOMA
PLANTA Y SECCIÓN

FECHA
MAYO 2024

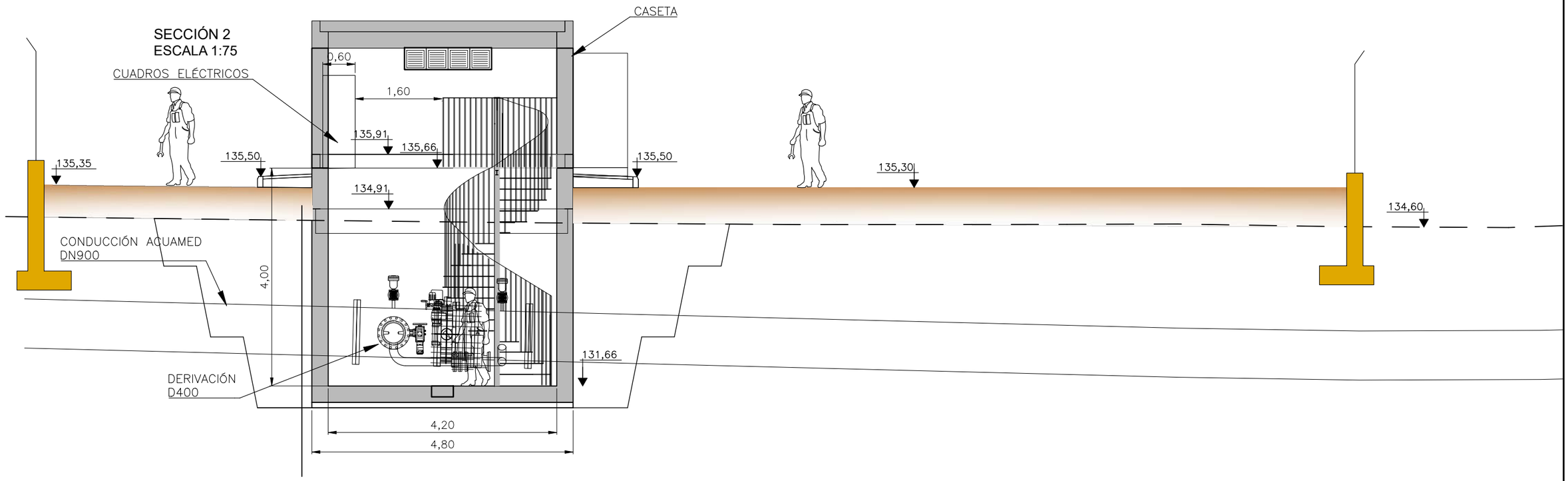
PLANO Nº
5.1

HOJA 1 DE 1

SECCIÓN 1
ESCALA 1:75

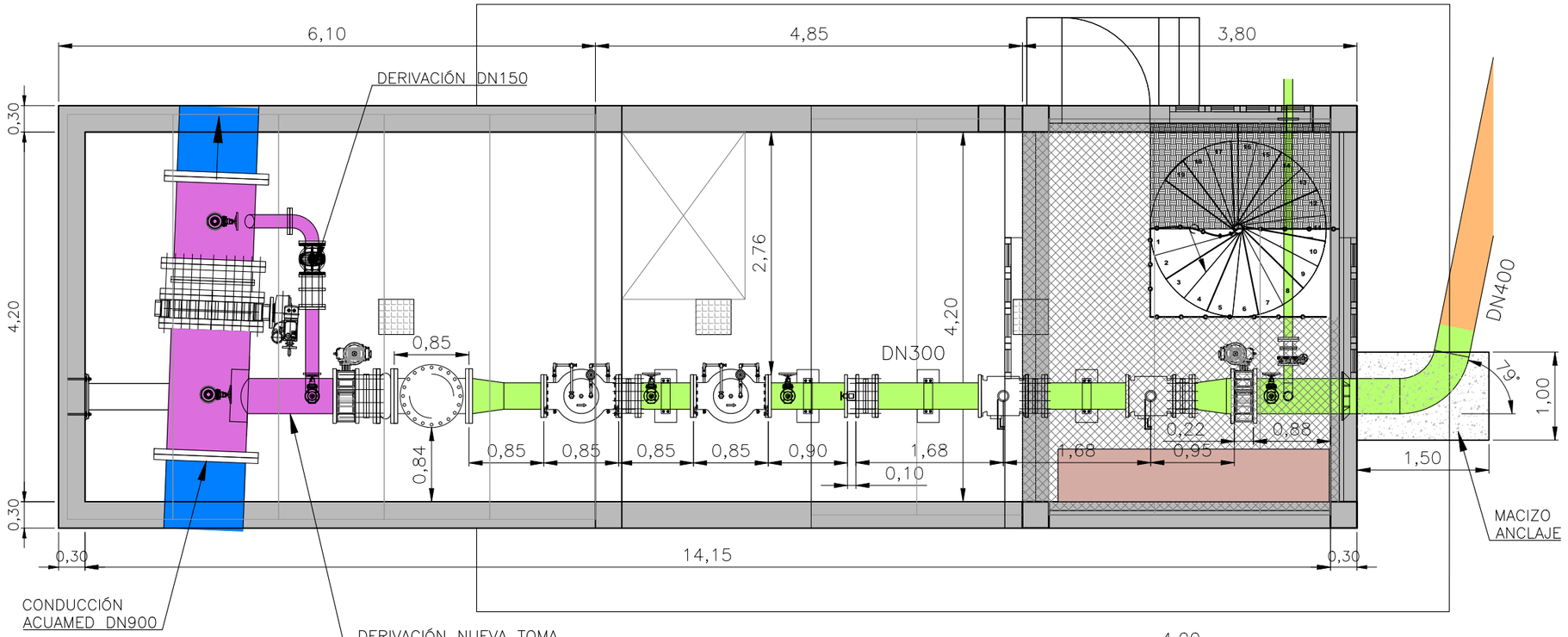


SECCIÓN 2
ESCALA 1:75



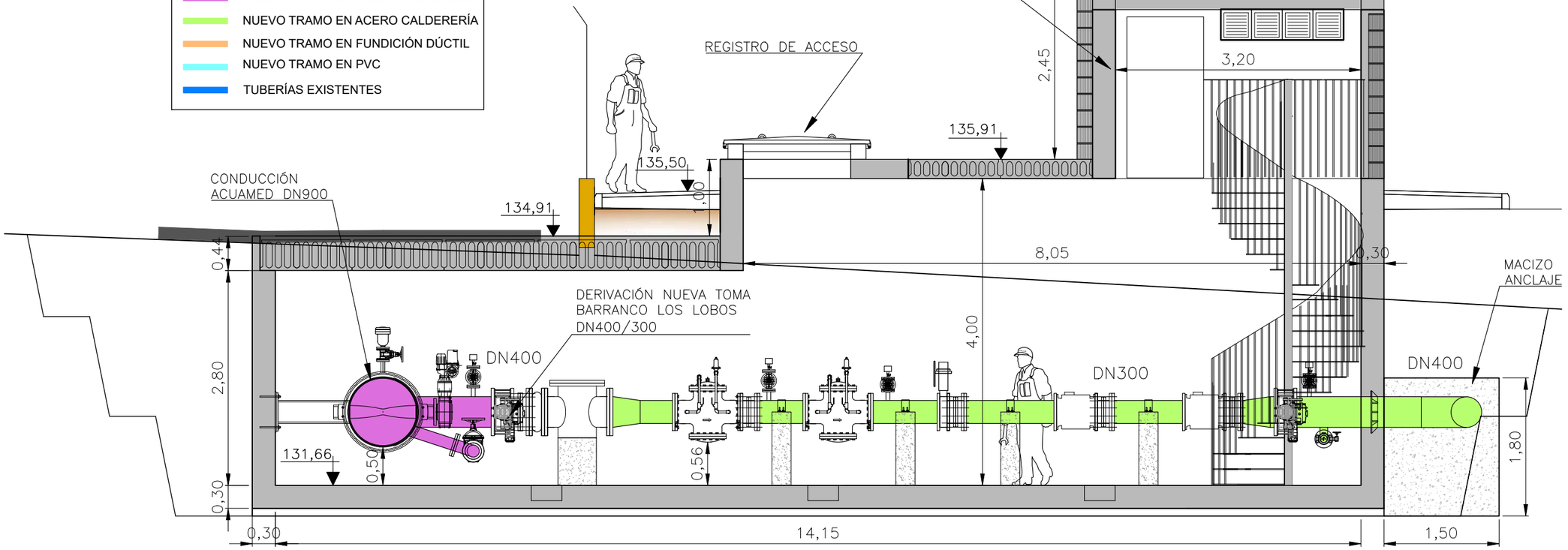
Sol y Arena COMUNIDAD COMARCAL DE REGANTES	EL ING. AUTOR DEL PROYECTO Domingo Enrique Fernández Hagen EMPRESA CONSULTORA INATE	TITULO PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL PK 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALIAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA	ESCALA DE ORIGINALES 1:75 0 0,75 1,50m UNE A3 ORIGINALES	DESIGNACION IMPLANTACIÓN NUEVA TOMA SECCIONES	FECHA MAYO 2024	PLANO Nº 5.2 HOJA 1 DE 1

PLANTA
ESCALA 1:60



SECCIÓN
ESCALA 1:60

- NUEVO TRAMO EN ACERO INOXIDABLE
- NUEVO TRAMO EN ACERO CALDERERÍA
- NUEVO TRAMO EN FUNDICIÓN DÚCTIL
- NUEVO TRAMO EN PVC
- TUBERÍAS EXISTENTES



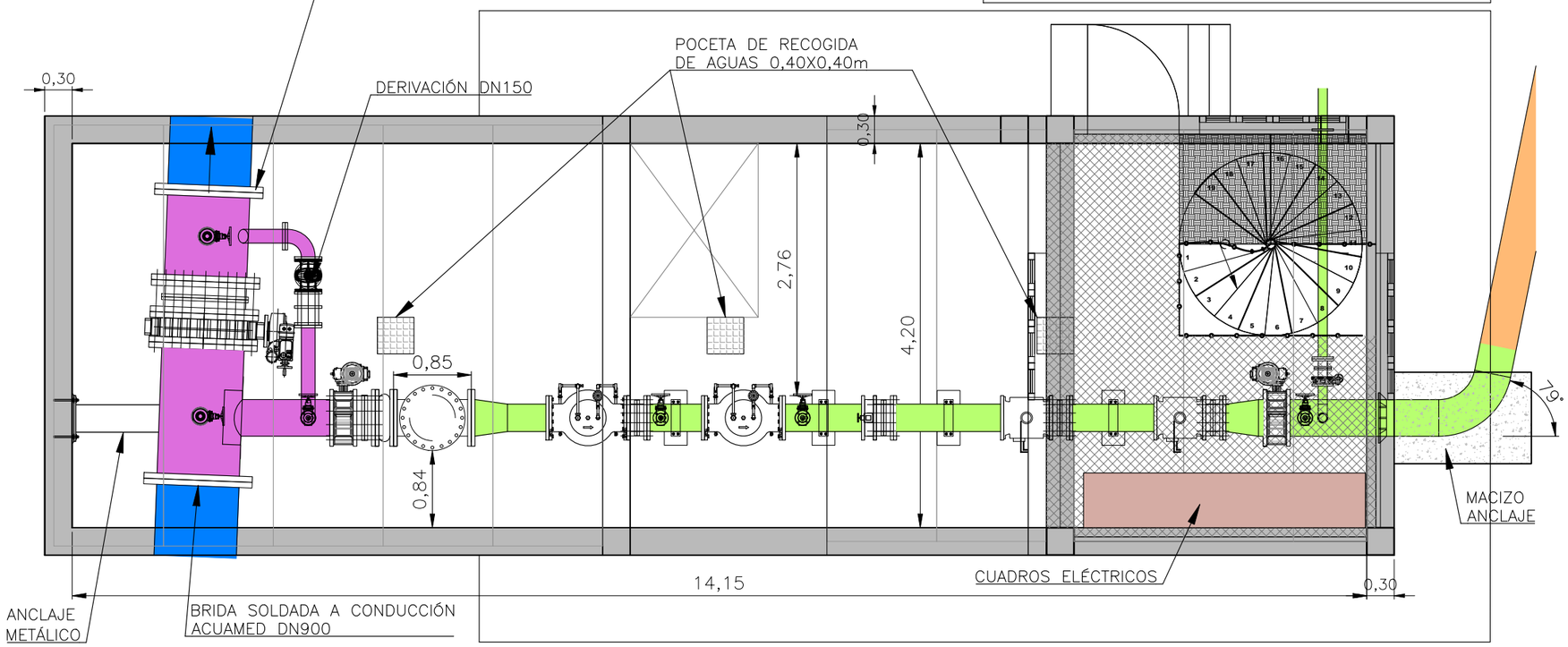
Sol y Arena COMUNIDAD COMARCAL DE REGANTES	EL ING. AUTOR DEL PROYECTO Domingo Enrique Fernández Hagen	EMPRESA CONSULTORA **INATE**	TITULO PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL PK 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALIAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA	ESCALA DE ORIGINALES 1:60 0 0,6 1,2m UNE A3 ORIGINALES	DESIGNACION IMPLANTACIÓN NUEVA TOMA DEFINICIÓN GEOMÉTRICA	FECHA MAYO 2024	PLANO Nº 5.3 HOJA 1 DE 1

CUADRO CARACTERISTICAS DE EQUIPOS

Nº	EQUIPO	DN	PN
1	VÁLVULA MARIPOSA MOTORIZADA	900	25
2	CARRETE DE DESMONTAJE	900	25
3	DERIVACIÓN VENTOSA+ VÁLVULA DE COMPUERTA	2"	25
4	CARRETE DE DESMONTAJE	150	25
5	VÁLVULA DE COMPUERTA	150	25
6	VÁLVULA MARIPOSA MOTORIZADA	400	25
7	CARRETE DE DESMONTAJE	400	25
8	JUNTA AISLANTE PROTECCIÓN CATÓDICA	400	25
9	FILTRO CAZAPIEDRAS	400	25
10	VÁLV. HIDRÁULICA REDUCTORA PRESIÓN	300	25
11	CARRETE DE DESMONTAJE	300	25
12	VÁLV. HIDRÁULICA REDUCTORA PRESIÓN	300	16
13	CARRETE DE DESMONTAJE	300	16
14	VÁLVULA ANULAR ELÉCTRICA	300	16
15	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO MAG5100	300	16
16	CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO MAG8000	300	16
17	VÁLVULA MARIPOSA MANUAL	100	16
18	CARRETE DE DESMONTAJE	100	16
19	DERIVACIÓN CON VÁLVULA COMPUERTA DN50 Y BRIDA CIEGA CON NIPLE 3/4" CON VÁLVULA BOLA A/INOX + TRASMISOR PRESIÓN marca Endress Hauser, rango 0–25 bar	3/4"	25/16
20	VÁLVULA MARIPOSA MOTORIZADA	400	16
21	ARANDELA ANCLAJE	50	16
22	CORONA RIGIDIZADORA ANCLAJE	400	16

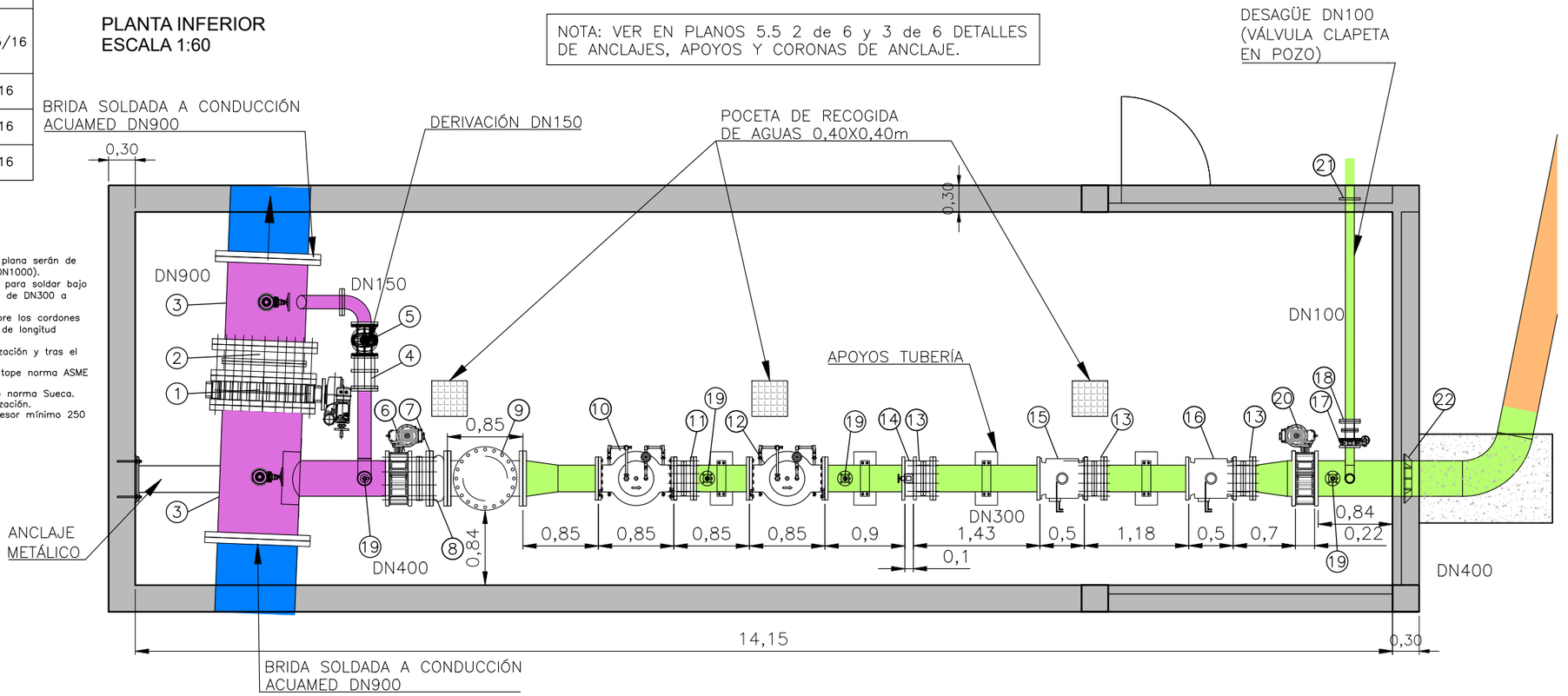
PLANTA SUPERIOR
ESCALA 1:60

NOTA: VER EN PLANOS 5.5 2 de 6 y 3 de 6 DETALLES DE ANCLAJES, APOYOS Y CORONAS DE ANCLAJE.



PLANTA INFERIOR
ESCALA 1:60

NOTA: VER EN PLANOS 5.5 2 de 6 y 3 de 6 DETALLES DE ANCLAJES, APOYOS Y CORONAS DE ANCLAJE.



CARACTERISTICAS DE LA CALDERERIA

DN	Dext (mm)	espesor (mm)	peso (kg/ml)
25	33,40	3,38	2,50
50	60,32	3,91	5,44
80	88,90	5,49	11,29
100	114,30	6,02	16,07
150	168,30	7,11	28,28
200	219,10	8,18	42,55
250	273,00	9,27	60,31
300	323,85	9,52	73,88
350	355,60	9,52	81,33
400	406,40	9,52	93,27
500	508,00	9,52	117,15
600	609,60	9,52	141,12
700	711,20	9,52	164,34
800	812,80	9,52	188,24
900	914,40	12,70	298,27
1000	1016,00	12,70	314,18
1100	1117,60	12,70	346,00
1200	1219,00		377,79

Notas:
Acero S275 JR según UNE 10225.
Aquellas piezas que se realicen con chapa plana serán de espesor entero superior (ej. 10 mm para DN1000).
Codos. Se usarán piezas curvas (no gajos) para soldar bajo norma ASME B.16.9 espesor STD (9,52 mm de DN300 a DN800).
Se realizará un control por radiografías sobre los cordones de soldadura de las piezas fabricadas (5% de longitud cordón).
Se realizará un control antes de la galvanización y tras el granallado.
Preparación extremos tuberías soldadura a tope norma ASME B.16.25.
Granallado por chorreado grado mínimo 2,5 norma Sueca.
Tratamiento previo con decapantes, neutralización.
Galvanización en caliente por inmersión espesor mínimo 250 micras.
Tornillería bicromatada.
Espárragos pasantes en valvulería.
Bridas
PN25 DIN 2503
PN16 DNI 2502

- NUEVO TRAMO EN ACERO INOXIDABLE
- NUEVO TRAMO EN ACERO CALDERERÍA
- NUEVO TRAMO EN FUNDICIÓN DÚCTIL
- NUEVO TRAMO EN PVC
- TUBERÍAS EXISTENTES

Sol y Arena
COMUNIDAD COMARCAL DE REGANTES

EL ING. AUTOR DEL PROYECTO
Domingo Enrique Fernández Hagen

EMPRESA CONSULTORA
INATE

TITULO
PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL PK 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALIAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

ESCALA DE ORIGINALES
1:60 (0 – 0,6 – 1,2m)
UNE A3 ORIGINALES

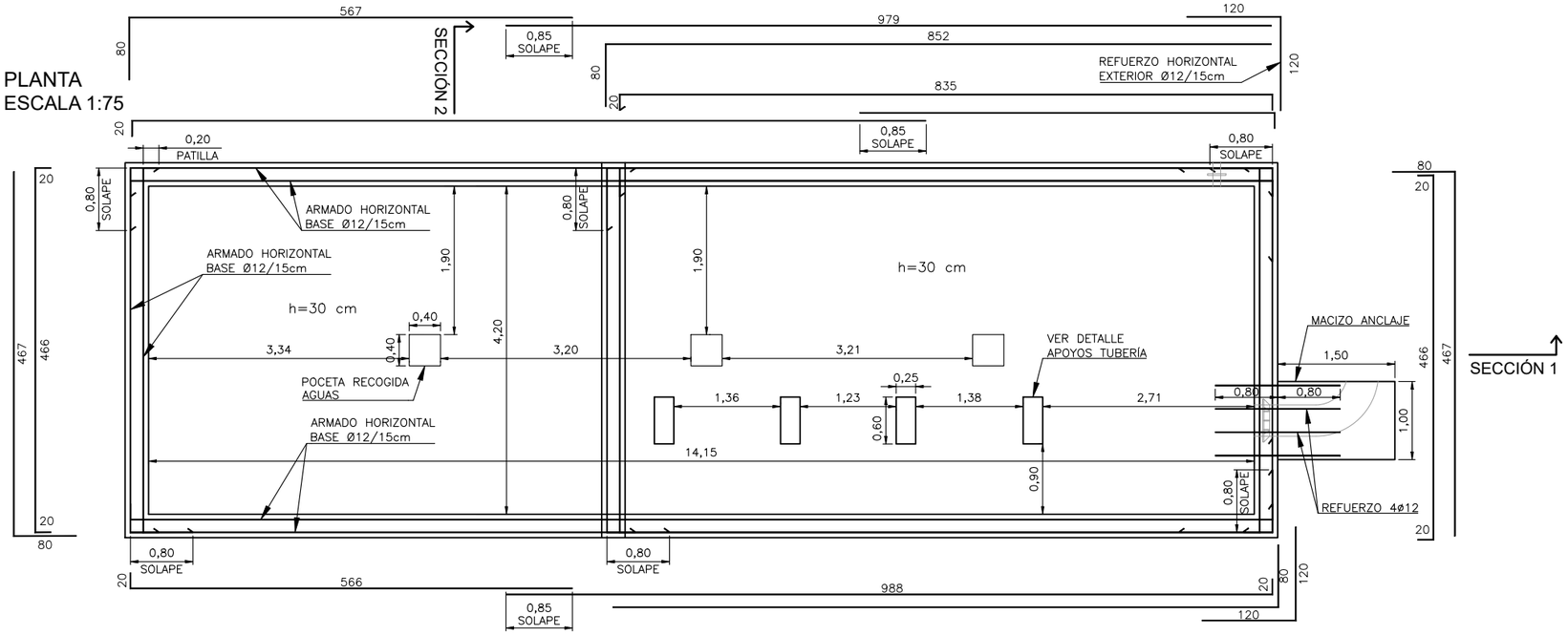
DESIGNACION
IMPLANTACIÓN NUEVA TOMA
DEFINICIÓN DE EQUIPOS

FECHA
MAYO 2024

PLANO Nº
5.4

HOJA 1 DE 1

PLANTA
ESCALA 1:75



CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EHE-08			
ELEMENTOS	LOCALIZACION	Especificacion del elemento	Nivel de Control
HORMIGON	RASANTEO Y LIMPIEZA	HL-150/P/30	
	ANCLAJES Y PROTECCION TUBERIAS	HM-20/P/30/I	
	CASETA	HA-30/B/20/IIb	ESTADÍSTICO
ACERO	TODA LA OBRA	B 500 SD	NORMAL D.O.R
	RECUBRIMIENTO CIMENTACION	5,0 cm	
	RECUBRIMIENTO SUPERESTRUCTURA	4,0 cm	
	ANCLAJES, SOLAPES	S/EHE-08 y NCSE-02	
EJECUCION	ELEMENTOS REALIZADOS IN SITU		NORMAL
VIDA ÚTIL	TODA LA OBRA	100 Años	

APLICACION NORMA NCSE-02
COEFICIENTE DE COMPORTAMIENTO POR DUCTILIDAD: BAJO

SEPARADORES Y CALZOS	
ELEMENTOS	SEPARACIÓN
LOSA, FORJADOS Y CIMENTACION .- EMPARRILLADO INFERIOR .- EMPARRILLADO SUPERIOR	 <50ø, <1000 mm. <50ø, <500 mm.
VIGAS	<1000 mm. 3 PLANOS DE SEPARADORES X VANO
PILARES	<100ø, <2000 mm. 3 PLANOS DE SEPARADORES X TRAMO
MUROS	<50ø <500 mm. POR EMPARRILLADO <1000mm. SEPARA. EMPARRILLADOS

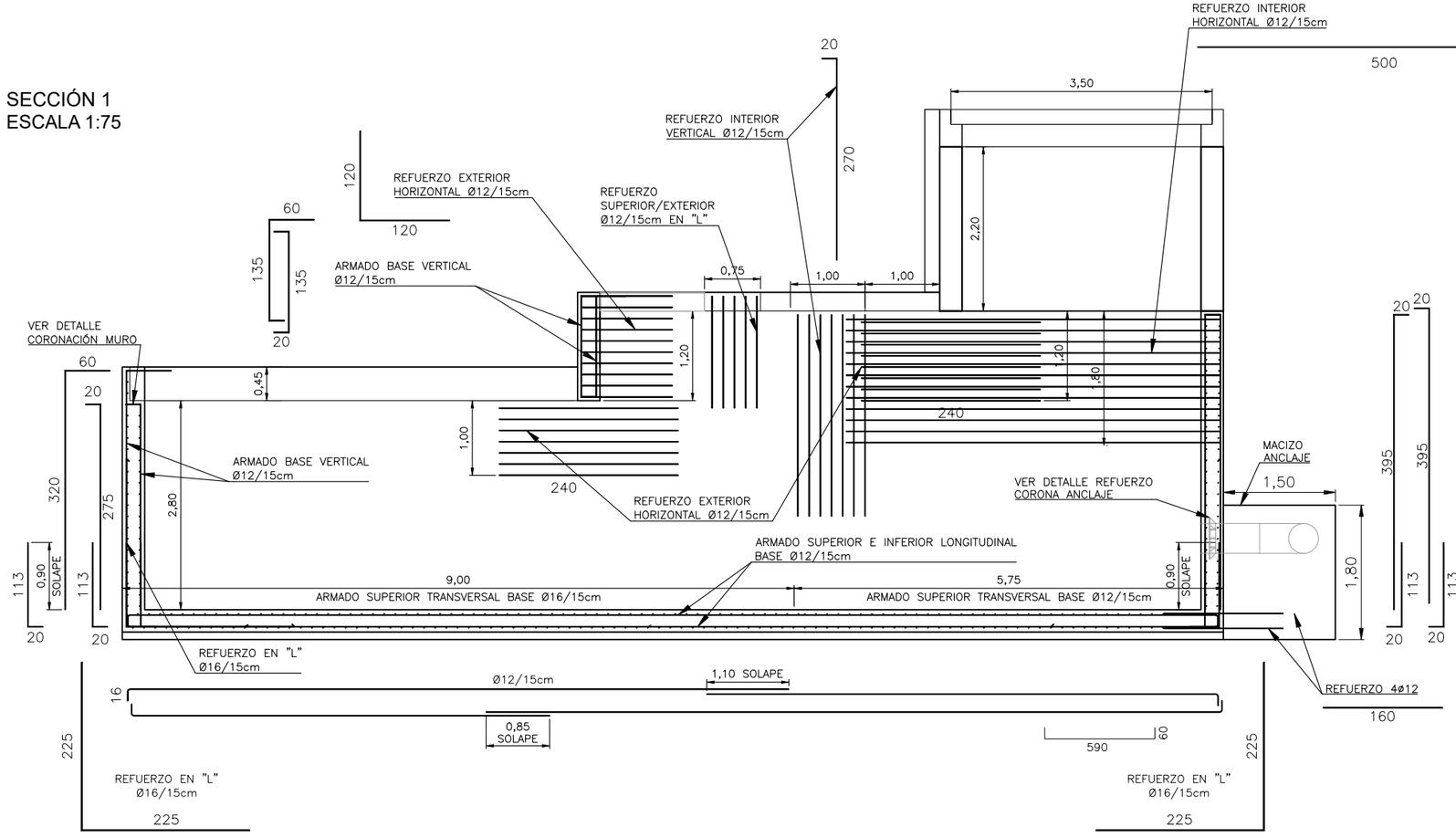
LONGITUD DE ANCLAJE Y SOLAPE [m]

Solamente para los no especificados explicitamente en planos (calculado para HA-30, B-500, prolongación recta,As/Ascál=1, distancia entre empalmes<10ø,100%barras solapadas)

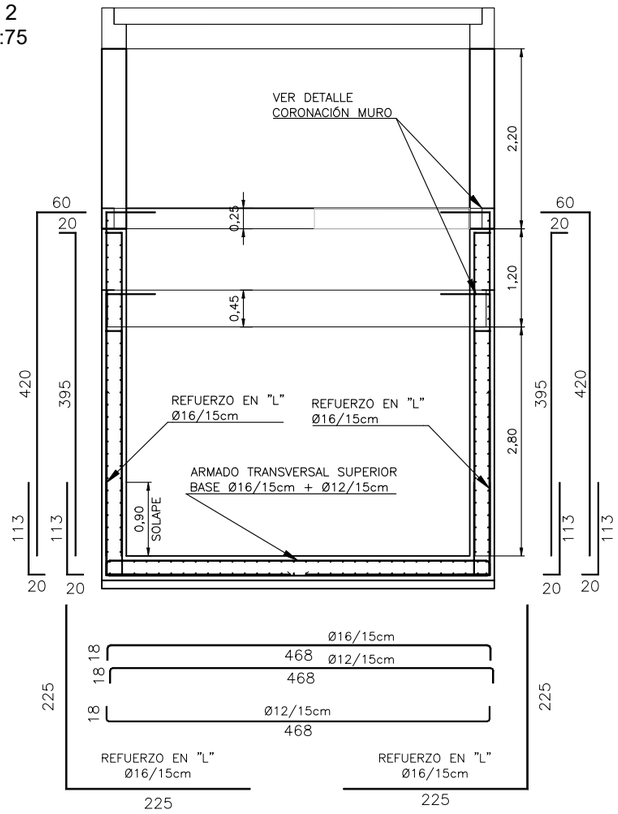
	Anclaje		Solape	
ø	Posición I	Posición II	Posición I	Posición II
8	0.30	0.40	0.60	0.75
10	0.35	0.50	0.70	0.95
12	0.45	0.55	0.85	1.10
16	0.60	0.75	1.15	1.50
20	0.75	0.95	1.45	1.90
25	1.10	1.40	2.15	2.80

NOTA: DEJAR ESPERAS PARA ANCLAJES DE HORMIGÓN. VER EN PLANOS 5.5 5 de 7, 6 de 7 y 7 de 7 DETALLES DE ANCLAJES Y APOYOS.

SECCIÓN 1
ESCALA 1:75

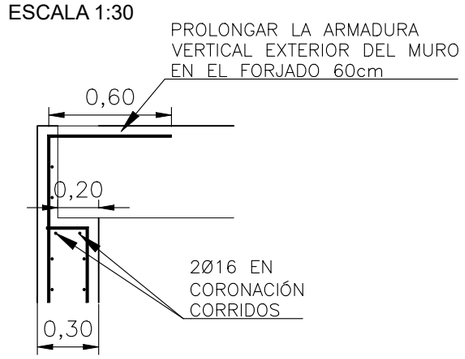


SECCIÓN 2
ESCALA 1:75

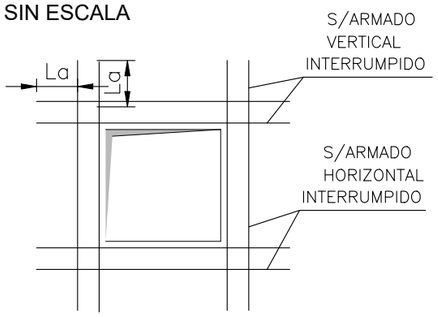


Sol y Arena COMUNIDAD COMARCAL DE REGANTES	EL ING. AUTOR DEL PROYECTO Domingo Enrique Fernández Hagen	EMPRESA CONSULTORA INATE	TITULO PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL PK 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALIAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA	ESCALA DE ORIGINALES 1:75 (0 0,75 1,5m) UNE A3 ORIGINALES	DESIGNACION IMPLANTACIÓN NUEVA TOMA ARMADURA CIMENTACIÓN Y MUROS	FECHA MAYO 2024	PLANO Nº 5.5 HOJA 1 DE 6

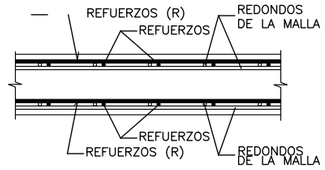
DETALLE CORONACIÓN MURO
ESCALA 1:30



DETALLE DE REFUERZO EN HUECOS
SIN ESCALA



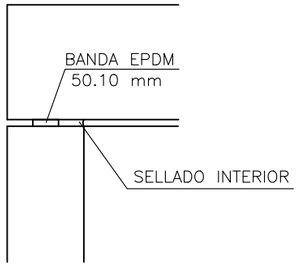
La:longitud de anclaje según cuadro



DETALLE DE COLOCACION DE
ARMADURAS EN LOSAS Y MUROS

NOTAS:
1. LAS MALLAS Y LOS REFUERZOS SE COLOCARAN DE LA FORMA INDICADA EN LA SECCION, DE MANERA QUE NO EXISTAN MAS DE TRES CAPAS DE ARMADURA EN CADA CARA DE LA LOSA.
2. LOS REFUERZOS QUE ESTAN MAS ALTOS DE CADA CARA, MARCADOS CON (R), SON PARALELOS.

DETALLE MURO-CUBIERTA
SIN ESCALA



CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EHE-08			
ELEMENTOS	LOCALIZACION	Especificacion del elemento	Nivel de Control
HORMIGON	RASANTEO Y LIMPIEZA	HL-150/P/30	
	ANCLAJES Y PROTECCION TUBERIAS	HM-20/P/30/I	
	CASETA	HA-30/B/20/IIb	ESTADISTICO
ACERO	TODA LA OBRA	B 500 SD	NORMAL D.O.R
	RECUBRIMIENTO CIMENTACION	5,0 cm	
	RECUBRIMIENTO SUPERESTRUCTURA	4,0 cm	
	ANCLAJES, SOLAPES	S/EHE-08 y NCSE-02	
EJECUCION	ELEMENTOS REALIZADOS IN SITU		NORMAL
VIDA ÚTIL	TODA LA OBRA	100 Años	

APLICACION NORMA NCSE-02
COEFICIENTE DE COMPORTAMIENTO POR DUCTILIDAD: BAJO

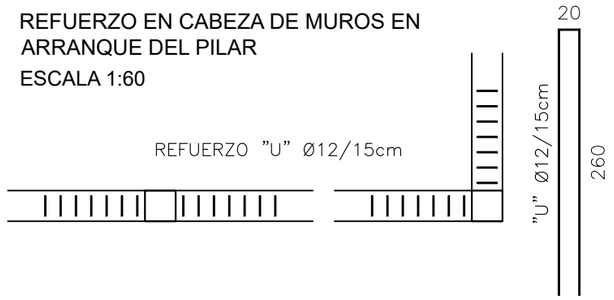
SEPARADORES Y CALZOS	
ELEMENTOS	SEPARACIÓN
LOSA, FORJADOS Y CIMENTACION .- EMPARRILLADO INFERIOR .- EMPARRILLADO SUPERIOR	 <50ø, <1000 mm. <50ø, <500 mm.
VIGAS	<1000 mm. 3 PLANOS DE SEPARADORES X VANO
PILARES	<100ø, <2000 mm. 3 PLANOS DE SEPARADORES X TRAMO
MUROS	<50ø <500 mm. POR EMPARRILLADO <1000mm. SEPARA. EMPARRILLADOS

LONGITUD DE ANCLAJE Y SOLAPE [m]

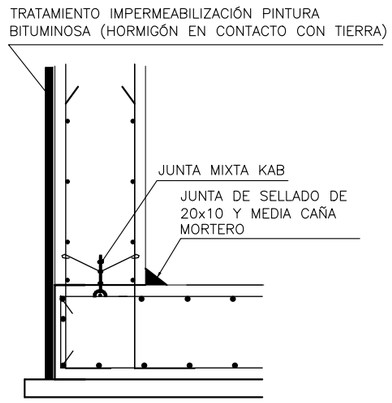
Solamente para los no especificados explícitamente en planos (calculado para HA-30, B-500, prolongación recta,As/Ascál=1, distancia entre empalmes<10Ø,100%barras solapadas)

	Anclaje		Solape	
Ø	Posición I	Posición II	Posición I	Posición II
8	0.30	0.40	0.60	0.75
10	0.35	0.50	0.70	0.95
12	0.45	0.55	0.85	1.10
16	0.60	0.75	1.15	1.50
20	0.75	0.95	1.45	1.90
25	1.10	1.40	2.15	2.80

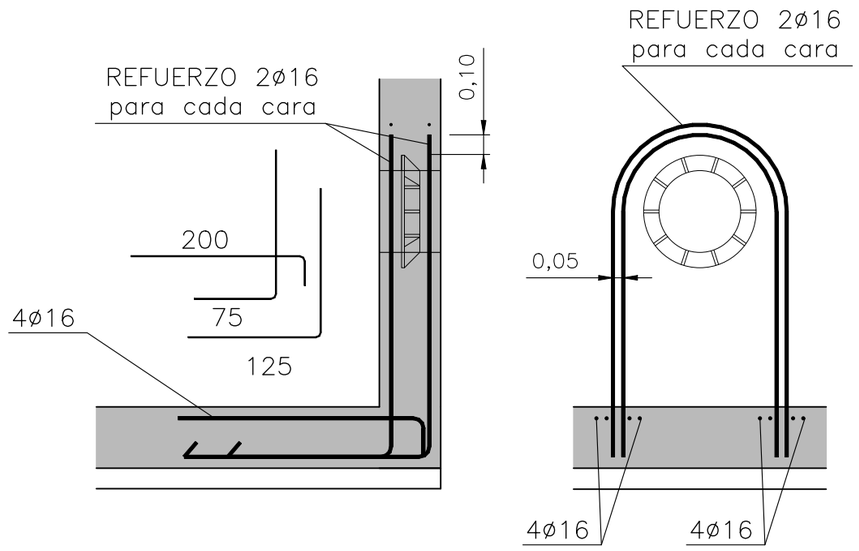
REFUERZO EN CABEZA DE MUROS EN ARRANQUE DEL PILAR
ESCALA 1:60



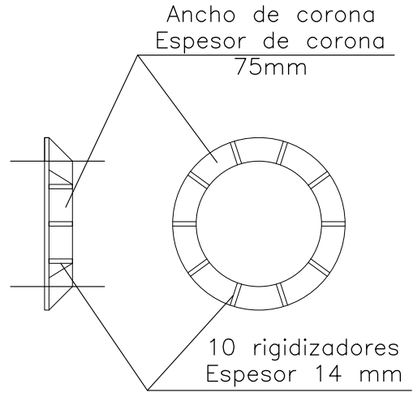
DETALLE IMPERMEABILIZACIÓN
SIN ESCALA



DETALLE ARMADO EN CORONA DE ANCLAJE
ESCALA 1:30



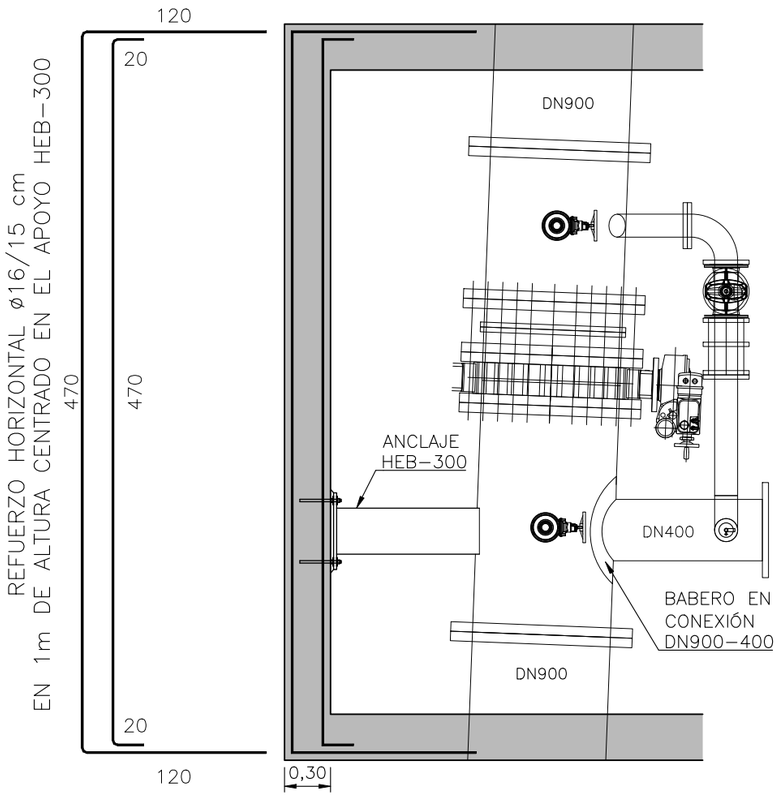
DETALLE CORONA DE ANCLAJE
SIN ESCALA



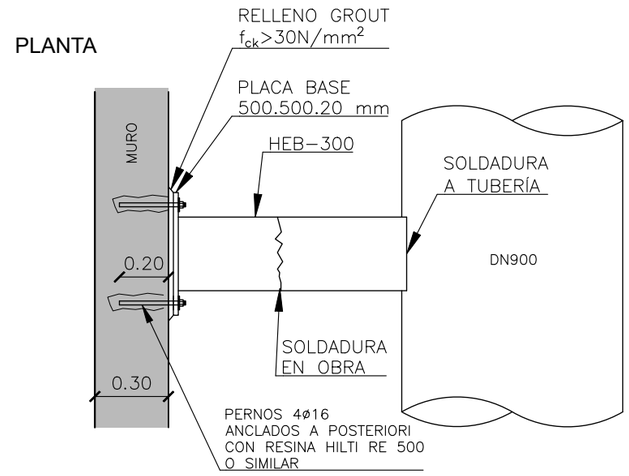
NOTA: LA CORONA DE ANCLAJE IRÁ SOLDADA A LA PIEZA DE CALDERERÍA DESDE TALLER Y SE GALVANIZARÁ JUNTO A ELLA

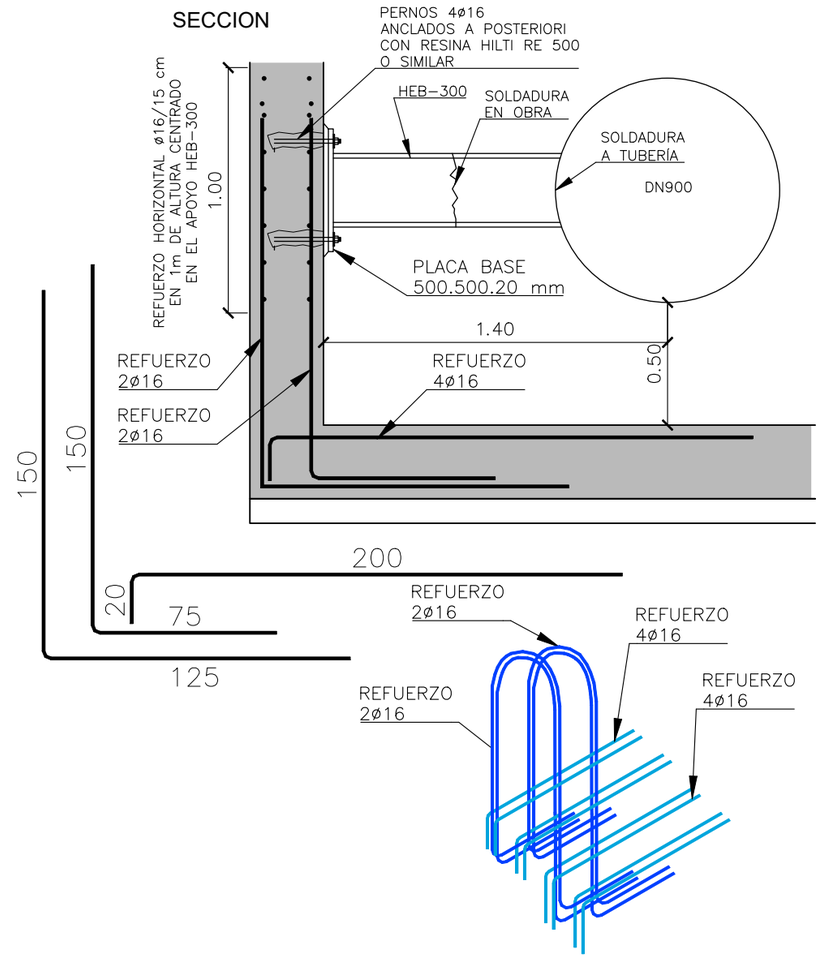
Sol y Arena COMUNIDAD COMARCAL DE REGANTES	EL ING. AUTOR DEL PROYECTO Domingo Enrique Fernández Hagen	EMPRESA CONSULTORA INATE	TITULO PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL PK 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALIAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA	ESCALA DE ORIGINALES INDICADAS UNE A3 ORIGINALES	DESIGNACION IMPLANTACIÓN NUEVA TOMA ARMADURA DETALLES Y REFUERZOS	FECHA MAYO 2024	PLANO Nº 5.5 HOJA 2 DE 6

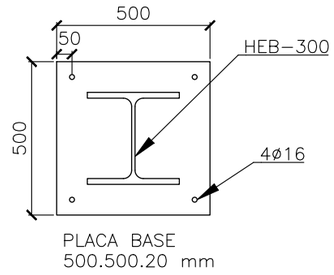
DETALLE APOYO - ANCLAJE TUBERÍA DN900
ESCALA 1:40



DETALLE APOYO ANCLAJE TUBERÍA DN900
ESCALA 1:25







CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EHE-08			
ELEMENTOS	LOCALIZACION	Especificacion del elemento	Nivel de Control
HORMIGON	RASANTEO Y LIMPIEZA	HL-150/P/30	
	ANCLAJES Y PROTECCION TUBERIAS	HM-20/P/30/I	
	CASETA	HA-30/B/20/IIb	ESTADÍSTICO
ACERO	TODA LA OBRA	B 500 SD	NORMAL D.O.R.
	RECUBRIMIENTO CIMENTACION	5,0 cm	
	RECUBRIMIENTO SUPERESTRUCTURA	4,0 cm	
	ANCLAJES, SOLAPES	S/EHE-08 y NCSE-02	
EJECUCION	ELEMENTOS REALIZADOS IN SITU		NORMAL
VIDA ÚTIL	TODA LA OBRA	100 Años	

APLICACION NORMA NCSE-02
COEFICIENTE DE COMPORTAMIENTO POR DUCTILIDAD: BAJO

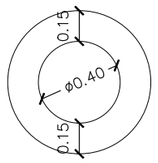
SEPARADORES Y CALZOS	
ELEMENTOS	SEPARACIÓN
LOSA, FORJADOS Y CIMENTACION .- EMPARRILLADO INFERIOR .- EMPARRILLADO SUPERIOR	 <50ø, <1000 mm. <50ø, <500 mm.
VIGAS	<1000 mm. 3 PLANOS DE SEPARADORES X VANO
PILARES	<100ø, <2000 mm. 3 PLANOS DE SEPARADORES X TRAMO
MUROS	<50ø <500 mm. POR EMPARRILLADO <1000mm. SEPARA. EMPARRILLADOS

LONGITUD DE ANCLAJE Y SOLAPE [m]

Solamente para los no especificados explicitamente en planos (calculado para HA-30, B-500, prolongación recta,As/Ascál=1, distancia entre empalmes<10Ø,100%barras solapadas)

	Anclaje		Solape	
Ø	Posición I	Posición II	Posición I	Posición II
8	0.30	0.40	0.60	0.75
10	0.35	0.50	0.70	0.95
12	0.45	0.55	0.85	1.10
16	0.60	0.75	1.15	1.50
20	0.75	0.95	1.45	1.90
25	1.10	1.40	2.15	2.80

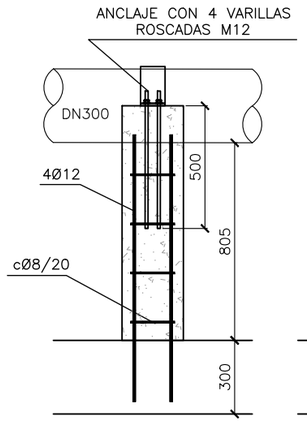
DETALLE BABERO
ESCALA 1:30



ESPESOR 10mm

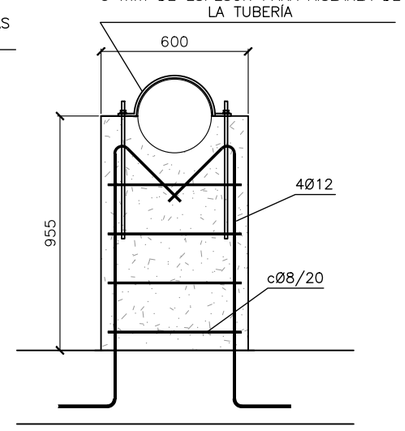
DETALLE APOYO ANCLAJE TUBERÍA DN350 (CASETA JCUAPA)
ESCALA 1:25

SECCIÓN 1



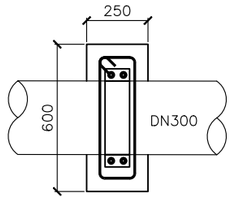
SECCIÓN 2

ABRAZADERA 10 cm DE ANCHO Y 10mm DE ESPESOR INTERCALANDO BANDA EPDM 5 mm DE ESPESOR PARA AISLARLA DE LA TUBERÍA



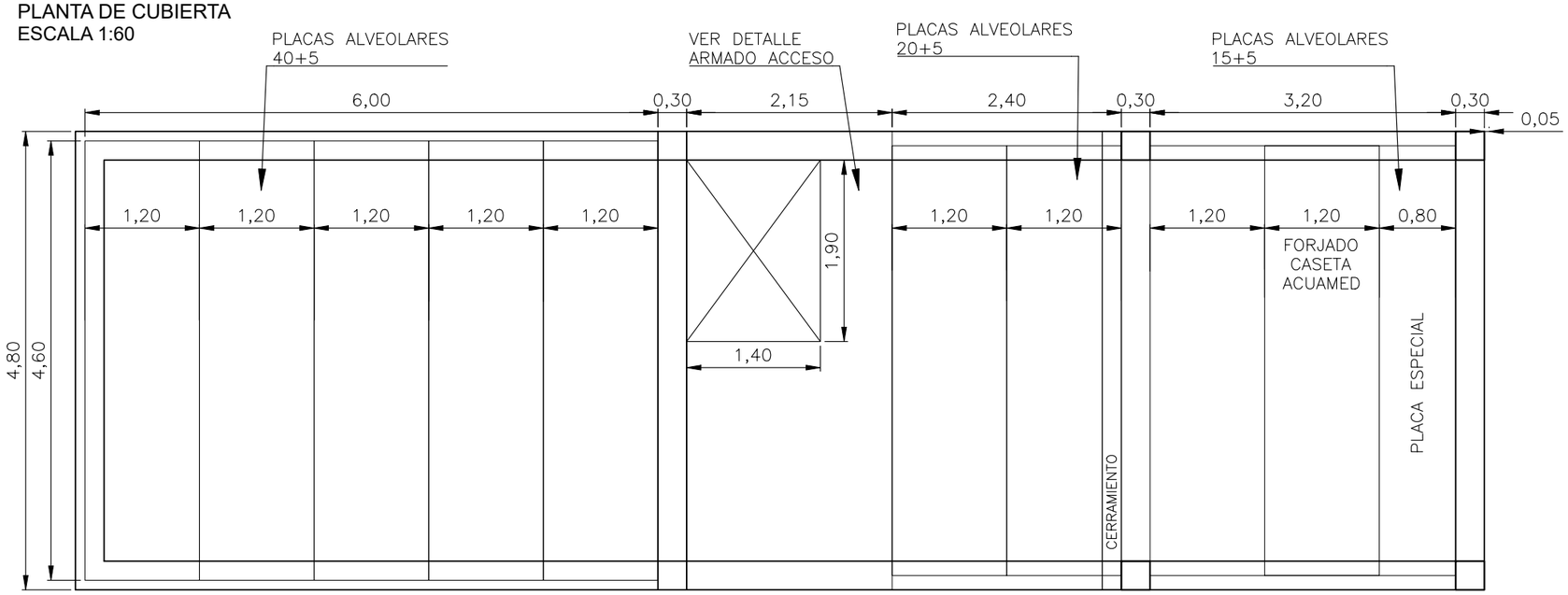
(medidas en mm)

PLANTA



Sol y Arena COMUNIDAD COMARCAL DE REGANTES	EL ING. AUTOR DEL PROYECTO Domingo Enrique Fernández Hagen	EMPRESA CONSULTORA INATE	TITULO PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL PK 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALIAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA	ESCALA DE ORIGINALES INDICADAS UNE A3 ORIGINALES	DESIGNACION IMPLANTACIÓN NUEVA TOMA ARMADURA DETALLES Y ANCLAJES	FECHA MAYO 2024	PLANO Nº 5.5 HOJA 3 DE 6

PLANTA DE CUBIERTA
ESCALA 1:60



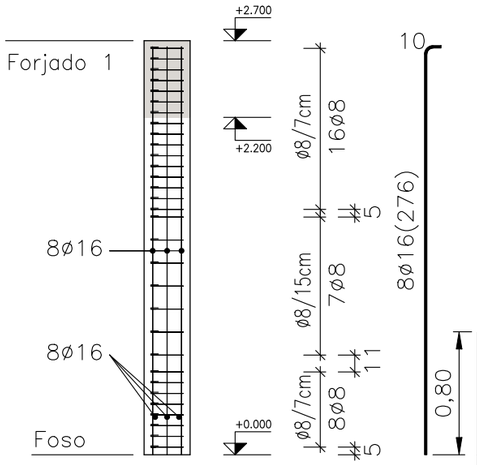
CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EHE-08			
ELEMENTOS	LOCALIZACION	Especificacion del elemento	Nivel de Control
HORMIGON	RASANTEO Y LIMPIEZA	HL-150/P/30	
	ANCLAJES Y PROTECCION TUBERIAS	HM-20/P/30/I	
	CASETA	HA-30/B/20/IIb	ESTADISTICO
ACERO	TODA LA OBRA	B 500 SD	NORMAL D.O.R
	RECUBRIMIENTO CIMENTACION	5,0 cm	
	RECUBRIMIENTO SUPERESTRUCTURA	4,0 cm	
	ANCLAJES, SOLAPES	S/EHE-08 y NCSE-02	
EJECUCION	ELEMENTOS REALIZADOS IN SITU		NORMAL
VIDA ÚTIL	TODA LA OBRA	100 Años	

APLICACION NORMA NCSE-02
COEFICIENTE DE COMPORTAMIENTO POR DUCTILIDAD: BAJO

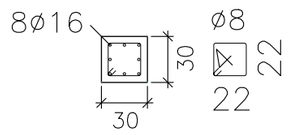
SEPARADORES Y CALZOS	
ELEMENTOS	SEPARACIÓN
LOSA, FORJADOS Y CIMENTACION .- EMPARRILLADO INFERIOR .- EMPARRILLADO SUPERIOR	 <50ø, <1000 mm. <50ø, <500 mm.
VIGAS	<1000 mm. 3 PLANOS DE SEPARADORES X VANO
PILARES	<100ø, <2000 mm. 3 PLANOS DE SEPARADORES X TRAMO
MUROS	<50ø <500 mm. POR EMPARRILLADO <1000mm. SEPARA. EMPARRILLADOS

LONGITUD DE ANCLAJE Y SOLAPE [m]				
Solamente para los no especificados explícitamente en planos (calculado para HA-30, B-500, prolongación recta,As/Ascál=1, distancia entre empalmes<10ø,100%barras solapadas)				
	Anclaje		Solape	
ø	Posición I	Posición II	Posición I	Posición II
8	0.30	0.40	0.60	0.75
10	0.35	0.50	0.70	0.95
12	0.45	0.55	0.85	1.10
16	0.60	0.75	1.15	1.50
20	0.75	0.95	1.45	1.90
25	1.10	1.40	2.15	2.80

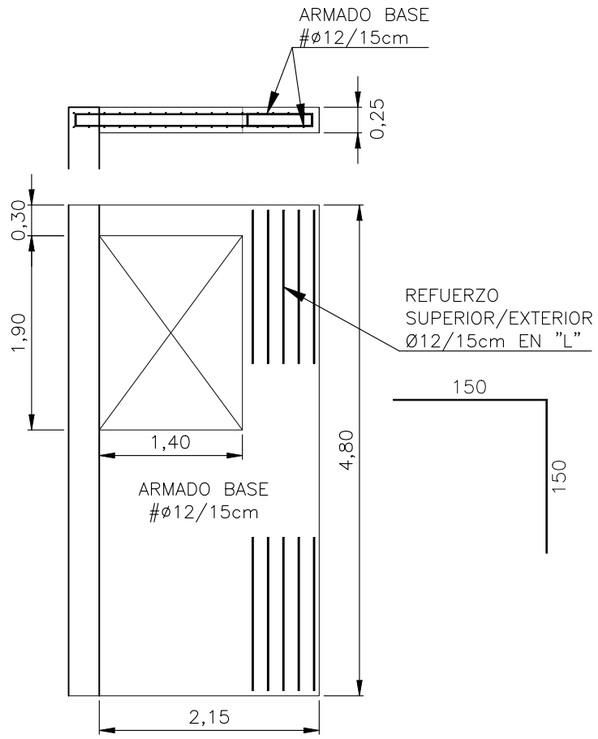
PILARES
ESCALA 1:40



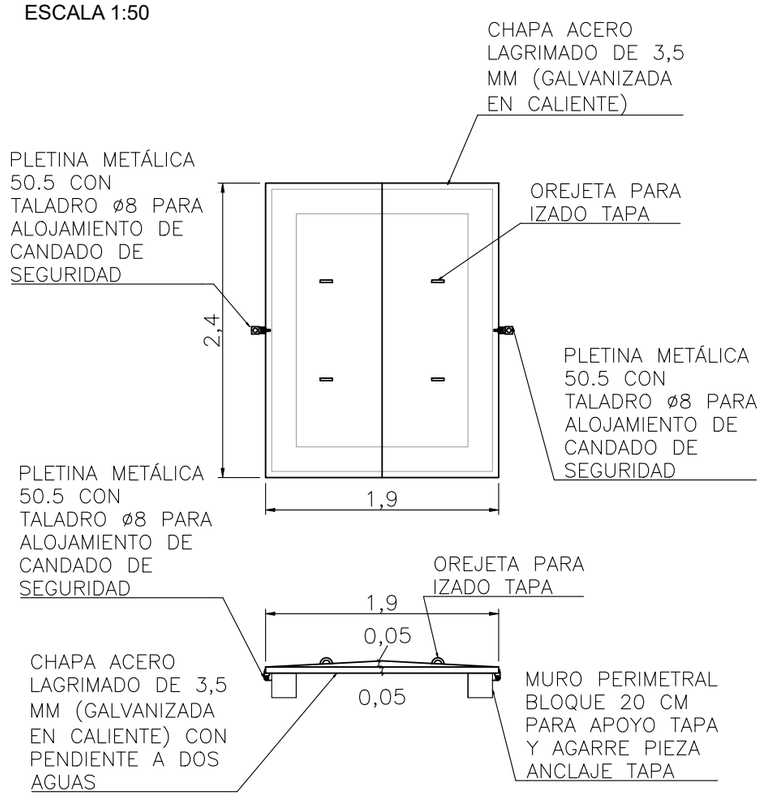
Arm. Long.: 8ø16		
Estribos: ø8		
Intervalo (cm)	Nº	Separación (cm)
160 a 270	16	7
60 a 160	7	15
0 a 60	8	7



DETALLE ARMADO ACCESO
ESCALA 1:60



DETALLE TAPA GALVANIZADA ACCESO
ESCALA 1:50



Sol y Arena
COMUNIDAD COMARCAL DE REGANTES

EL ING. AUTOR DEL PROYECTO
Domingo Enrique Fernández Hagen

EMPRESA CONSULTORA
INATE

TITULO
PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL PK 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALIAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

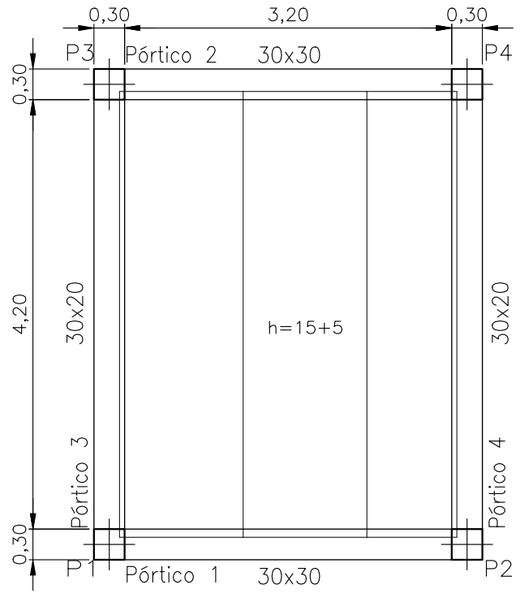
ESCALA DE ORIGINALES
INDICADAS
UNE A3 ORIGINALES

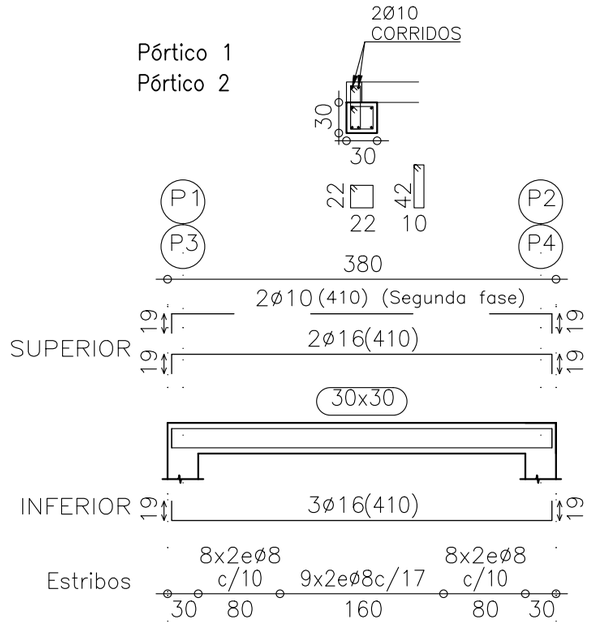
DESIGNACION
IMPLANTACIÓN NUEVA TOMA
ARMADURA
CUBIERTA Y PILARES

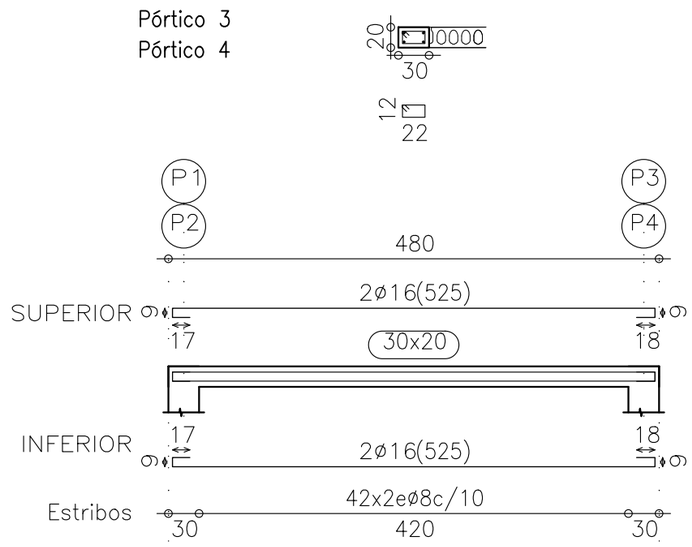
FECHA
MAYO 2024

PLANO Nº 5.5

DETALLE FORJADO CASETA ACUAMED
ESCALA 1:60



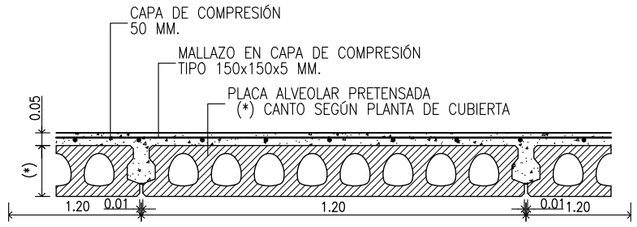




	FORJADO	Md (KN.m)	Ms (KN.m)	Qd (KN)
CASETA	RASANTE	339	54	320
	INTERMEDIO(*)	52	31	46
	CUBIERTA	39	25	28

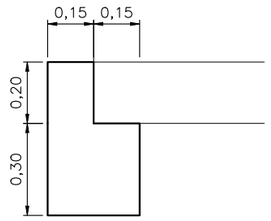
(*) PLACAS ESPECIALES ESTUDIAR CON CARGAS PUNTUALES Y LINEALES NO CONTEMPLADAS EN LA TABLA

DETALLE DE FORJADO
SIN ESCALA



FORJADO H=15+5

DETALLE VIGA
ESCALA 1:20



LONGITUD DE ANCLAJE Y SOLAPE [m]				
Solamente para los no especificados explícitamente en planos (calculado para HA-30, B-500, prolongación recta,As/Ascál=1, distancia entre empalmes<10Ø,100%barras solapadas)				
	Anclaje		Solape	
Ø	Posición I	Posición II	Posición I	Posición II
8	0.30	0.40	0.60	0.75
10	0.35	0.50	0.70	0.95
12	0.45	0.55	0.85	1.10
16	0.60	0.75	1.15	1.50
20	0.75	0.95	1.45	1.90
25	1.10	1.40	2.15	2.80

SEPARADORES Y CALZOS	
ELEMENTOS	SEPARACIÓN
LOSA, FORJADOS Y CIMENTACION .- EMPARRILLADO INFERIOR .- EMPARRILLADO SUPERIOR	 <50ø, <1000 mm. <50ø, <500 mm.
VIGAS	<1000 mm. 3 PLANOS DE SEPARADORES X VANO
PILARES	<100ø, <2000 mm. 3 PLANOS DE SEPARADORES X TRAMO
MUROS	<50ø <500 mm. POR EMPARRILLADO <1000mm. SEPARA. EMPARRILLADOS

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EHE-08			
ELEMENTOS	LOCALIZACION	Especificación del elemento	Nivel de Control
HORMIGON	RASANTEO Y LIMPIEZA	HL-150/P/30	
	ANCLAJES Y PROTECCION TUBERIAS	HM-20/P/30/I	
	CASETA	HA-30/B/20/IIb	ESTADÍSTICO
ACERO	TODA LA OBRA	B 500 SD	NORMAL D.O.R.
	RECUBRIMIENTO CIMENTACION	5,0 cm	
	RECUBRIMIENTO SUPERESTRUCTURA	4,0 cm	
	ANCLAJES, SOLAPES	S/EHE-08 y NCSE-02	
EJECUCION	ELEMENTOS REALIZADOS IN SITU		NORMAL
VIDA ÚTIL	TODA LA OBRA	100 Años	

APLICACION NORMA NCSE-02
COEFICIENTE DE COMPORTAMIENTO POR DUCTILIDAD: BAJO

Sol y Arena
Sociedad Comercial de Regantes

COMUNIDAD COMARCAL DE REGANTES

EL ING. AUTOR DEL PROYECTO
Domingo Enrique Fernández Hagen

EMPRESA CONSULTORA
INATE

TITULO
PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL PK 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALIAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

ESCALA DE ORIGINALES
1:60
UNE A3 ORIGINALES
0 0,6 1,2m

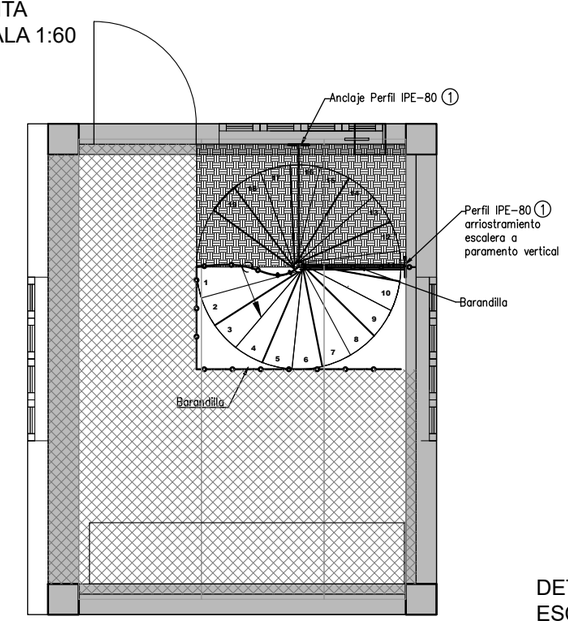
DESIGNACION
IMPLANTACIÓN NUEVA TOMA
ARMADURA
FORJADO Y DESPIECE DE VIGAS

FECHA
MAYO 2024

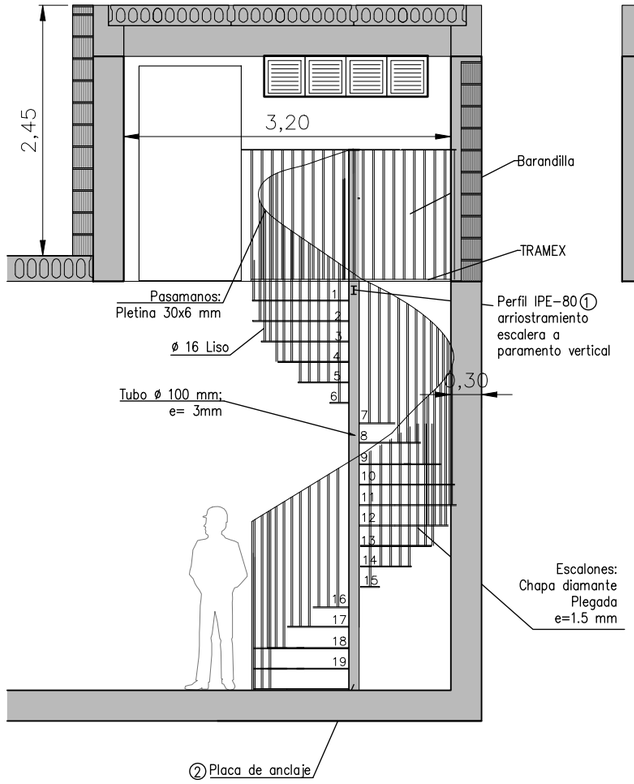
PLANO Nº
5.5

HOJA 5 DE 6

ESCALERAS DE CASETA
PLANTA
ESCALA 1:60



ESCALERAS DE CASETA
ALZADO
ESCALA 1:60



NOTA IMPORTANTE:

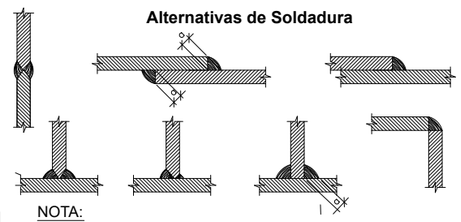
- ESTE PLANO SERVIRA EXCLUSIVAMENTE PARA LA ELABORACION Y COLOCACION EN OBRA DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES, PERO NUNCA PARA REPLANTEO DE PILARES, CARAS DE FORJADOS, VIGAS, ESCALERAS, HUECOS DE: ASCENSORES, PATIOS, BAJANTES, INSTALACIONES , VENTILACION, ETC. Y VOLADIZOS, CORNISAS Y MOLDURAS, EN LOS QUE SE UTILIZARAN LOS PLANOS DE REPLANTEO DE PROYECTO.
- LAS CARAS Y EJES A CONSERVAR DE LOS PILARES SERAN DE ACUERDO CON EL PLANO DE REPLANTEO DE PILARES FACILITADOS POR LA DIRECCION FACULTATIVA.
  LAS SECCIONES DE DICHOS PILARES ESTAN REPRESENTADAS ESQUEMATICAMENTE, REMITIENDOSE AL CUADRO DE ESTOS PARA COMPROBAR LAS DIMENSIONES EXACTAS DE LOS MISMOS, ASI COMO SU DISPOSICION.
  LOS PILARES INDICADOS EN PLANTA REPRESENTAN A LOS PILARES QUE LLEGAN, EXCEPTO EN EL PLANO DE CIMENTACION QUE REPRESENTAN EL ARRANQUE DE LOS MISMOS.
- DEJAR PREVISTOS LOS HUECOS EN LA ESTRUCTURA, PARA EL PASO DE SHUNTS, BAJANTES, MANGUETONES,ETC. DE ACUERDO CON LOS PLANOS DE ALBAÑILERIA DE PROYECTO.
- PARA CUALQUIER DIFERENCIA DE ESTE PLANO CON CUALQUIER PLANO DEL PROYECTO O LA REALIDAD DE LA OBRA, CONSULTAR CON LA DIRECCION FACULTATIVA QUIEN, COMO RESPONSABLE FINAL, LES ACLARA LA SOLUCION CORRECTA.

CARACTERISTICAS DE LOS PERFILES METALICOS LAMINADOS

Límite elástico f según espesor nominal t (mm)

TIPO	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 60
S - 275 - JR	275 N / mm^2	265 N / mm^2	255 N / mm^2

Alternativas de Soldadura



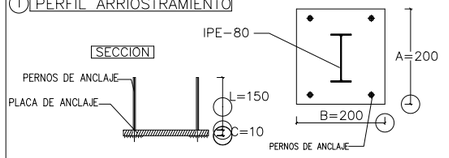
NOTA:

a= ESPESOR DE LA GARGANTA DE SOLDADURA 0.7t ≃ SIENDO "t",EL ESPESOR MAS PEQUEÑO DE LAS CHAPAS QUE UNE.

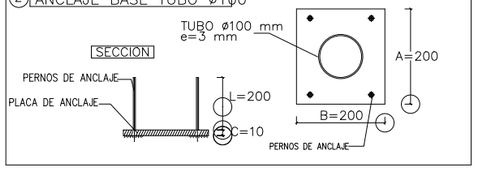
PLACAS DE ANCLAJE PARA ESTRUCTURA SOPORTE

PLACAS	DIMENSION PLACA (mm.) A x B x C	RIGIDIZADORES (mm.) h x e	Nº PERNOS
ESCALERA	200 x 200 x 10	-----	4ø10

① PERFIL ARRIOSTRAMIENTO

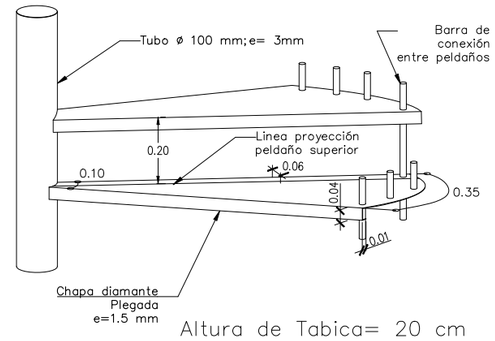


② ANCLAJE BASE TUBO ø100

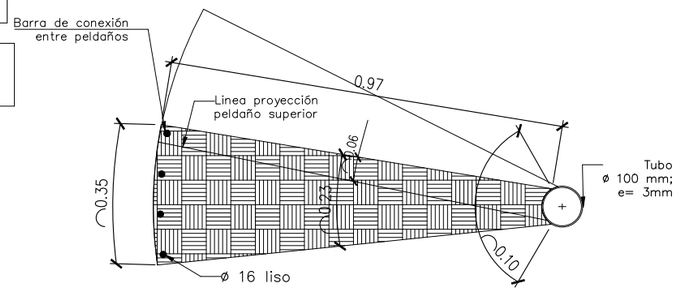


NOTAS: – EL ACERO DE LOS PERNOS DE LAS PLACAS DE ANCLAJE ES B-500-SD
– ACABADO DE ESCALERA PINTADO

DETALLES PELDAÑO
SIN ESCALA

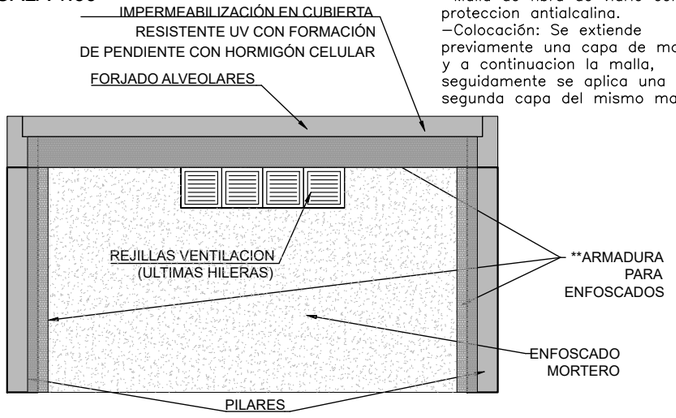


Altura de Tabica= 20 cm



escalón de chapa diamante plegada e=1.5mm

DETALLE CERRAMIENTO CASETA
ESCALA 1:60



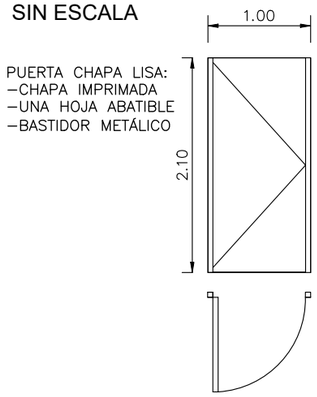
**Armadura para enfoscados:
–Malla de fibra de vidrio con proteccion antialcalina.
–Colocación: Se extiende previamente una capa de material y a continuacion la malla, seguidamente se aplica una segunda capa del mismo material.

DETALLE REJILLAS HORMIGÓN CASETA
SIN ESCALA



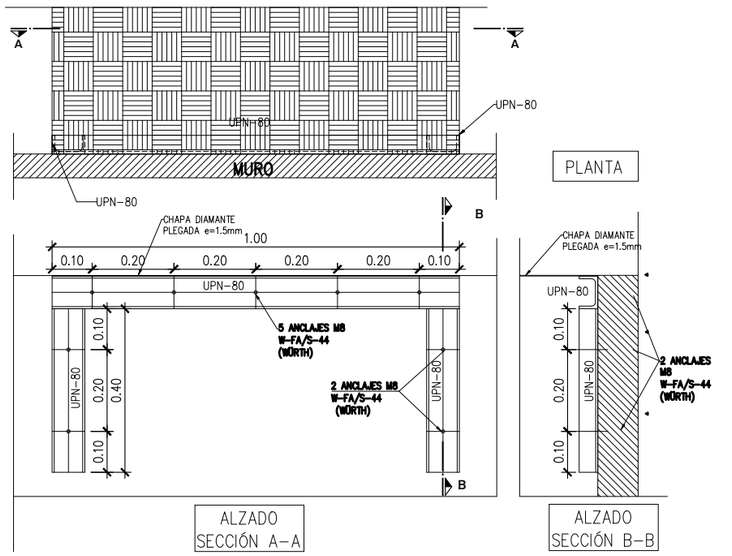
REJILLA DE HORMIGÓN:
–3 UDS EN CADA ARQUETA
–SITUACION: ENFRENTADAS
–HORMIGON PREFABRICADO
–TELA MOSQUITERA

DETALLE PUERTA ACCESO
SIN ESCALA



PUERTA CHAPA LISA:
–CHAPA IMPRIMADA
–UNA HOJA ABATIBLE
–BASTIDOR METÁLICO

DETALLE MESETA ARRANQUE ESCALERA
SIN ESCALA



Sol y Arena COMUNIDAD COMARCAL DE REGANTES	EL ING. AUTOR DEL PROYECTO Domingo Enrique Fernández Hagen	EMPRESA CONSULTORA **INATE**	TITULO PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL PK 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALIAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA	ESCALA DE ORIGINALES INDICADAS UNE A3 ORIGINALES	DESIGNACION IMPLANTACIÓN NUEVA TOMA ARMADURA DETALLES CONSTRUCTIVOS	FECHA MAYO 2024	PLANO Nº 5.5 HOJA 6 DE 6

MURO TIPO 3
CON VALLA PERIMETRAL

MURO TIPO 2
CON VALLA PERIMETRAL

EDIFICIO DE
TURBINACIÓN

MURO TIPO 2
CON VALLA PERIMETRAL

MURO TIPO 3
CON VALLA PERIMETRAL

MURO TIPO 1
CON VALLA PERIMETRAL

MURO TIPO 1
CON VALLA PERIMETRAL

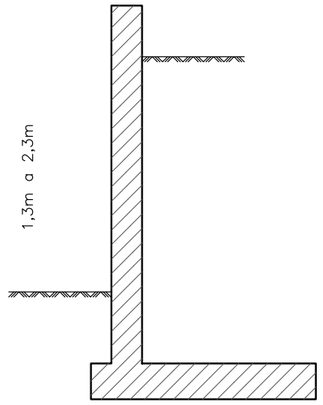
TIPOS DE MURO DE CONTENCIÓN

- MURO TIPO 1
- MURO TIPO 2
- MURO TIPO 3

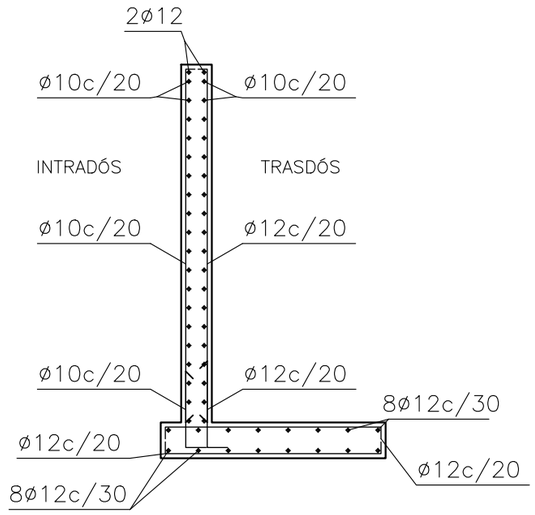
Sol y Arena COMUNIDAD COMARCAL DE REGANTES	EL ING. AUTOR DEL PROYECTO Domingo Enrique Fernández Hagen	EMPRESA CONSULTORA INATE	TITULO PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL PK 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALIAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA	ESCALA DE ORIGINALES 1:150 UNE A3 ORIGINALES	DESIGNACION IMPLANTACIÓN NUEVA TOMA MUROS DE CONTENCIÓN PLANTA DE UBICACIÓN	FECHA MAYO 2024	PLANO Nº 5.6 HOJA 1 DE 2

MURO TIPO 1
ESCALA 1:60

GEOMETRÍA

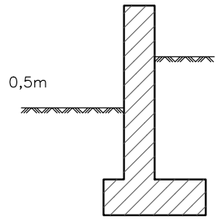


ARMADURA

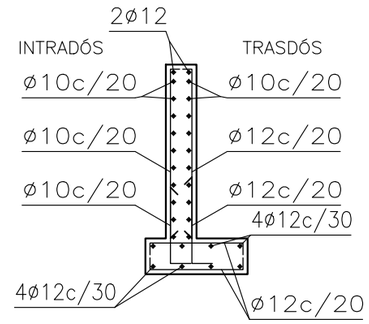


MURO TIPO 3
ESCALA 1:60

GEOMETRÍA

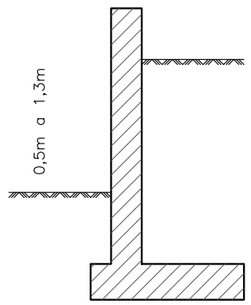


ARMADURA

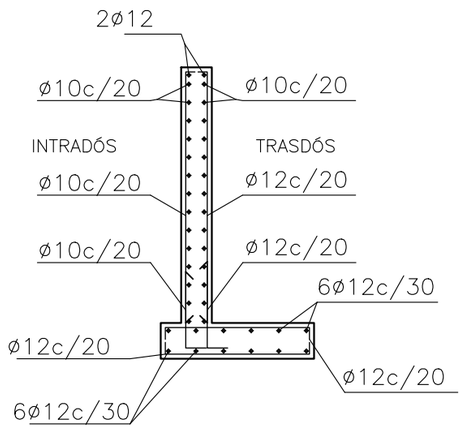


MURO TIPO 2
ESCALA 1:60

GEOMETRÍA



ARMADURA



SEPARADORES Y CALZOS	
ELEMENTOS	SEPARACIÓN
LOSA, FORJADOS Y CIMENTACION .– EMPARRILLADO INFERIOR .– EMPARRILLADO SUPERIOR	 <50ø, <1000 mm. <50ø, <500 mm.
MUROS	<50ø <500 mm. POR EMPARRILLADO <1000mm. SEPARA. EMPARRILLADOS

LONGITUD DE ANCLAJE Y SOLAPE [m]

Solamente para los no especificados explicitamente en planos (calculado para HA–25,B–500,prolongación recta,As/Ascál=1, distancia entre empalmes<10Ø,100%barras solapadas)

	Anclaje		Solape	
Ø	Posición I	Posición II	Posición I	Posición II
6	0.25	0.30	0.40	0.50
8	0.30	0.40	0.50	0.65
10	0.35	0.50	0.60	0.85
12	0.45	0.55	0.75	1.00
16	0.60	0.75	1.00	1.30
20	0.80	1.05	1.40	1.90
25	1.20	1.60	2.15	2.90

ACERO S275 JR según UNE 10225

CUADRO DE CARACTERISTICAS SEGUN EHE–08

ELEMENTOS	LOCALIZACION	Especificacion del elemento	Nivel de Control
HORMIGON	RASANTEO Y LIMPIEZA	HL–150/P/30	
	ANCLAJES Y PROTECCION TUBERIAS	HM–20/P/30/I	
	MURO DE CONTENCIÓN	HA–25/B/20/IIa	ESTADÍSTICO
ACERO EN MURO	TODA LA OBRA	B 500 SD	NORMAL D.O.R
	RECUBRIMIENTO ALZADO DE MURO	5,0 cm	
	RECUBRIMIENTO SUPERIOR CIMENTACIÓN	5,0 cm	
	RECUBRIMIENTO INFERIOR CIMENTACIÓN	5,0 cm	
	RECUBRIMIENTO LATERAL CIMENTACIÓN	7,0 cm	
	ANCLAJES, SOLAPES	S/EHE–08 y NCSE–02	
EJECUCION	ELEMENTOS REALIZADOS IN SITU		NORMAL
VIDA ÚTIL	TODA LA OBRA	100 Años	

APLICACION NORMA NCSE–02

COEFICIENTE DE COMPORTAMIENTO POR DUCTILIDAD: BAJO

Sol y Arena
COMUNIDAD COMARCAL DE REGANTES

EL ING. AUTOR DEL PROYECTO
Domingo Enrique Fernández Hagen

EMPRESA CONSULTORA
INATE

TITULO
PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL PK 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALIAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

ESCALA DE ORIGINALES
1:60
UNE A3 ORIGINALES
0 0,6 1,2m

DESIGNACION
IMPLANTACIÓN NUEVA TOMA
MUROS DE CONTENCIÓN
DETALLES CONSTRUCTIVOS

FECHA
MAYO 2024

PLANO Nº
5.6

HOJA 2 DE 2

PAVIMENTO CONTINUO HORMIGÓN IMPRESO

DERIVACIÓN PARA NUEVA TOMA DN600

CONDUCCIÓN ACUAMED DN900

CONDUCCIÓN ACUAMED ARQUETA EXISTENTE

CONDUCCIÓN Ø1000 DESDE LA TOMA DE LOS LOBOS (CCRR SOL Y ARENA)

MURETE CON VALLA PERIMETRAL

ACCESO

REGISTRO DE ACCESO PARA EXTRACCIÓN DE EQUIPOS

ACERA PERIMETRAL

PAVIMENTO CONTINUO HORMIGÓN IMPRESO

MURETE CON VALLA PERIMETRAL

TOMA BARRANCO LOS LOBOS DN400/300

LÍNEA DE REGULACIÓN ARQUETA DE ROTURA DN400

MURETE CON VALLA PERIMETRAL

PAVIMENTO CONTINUO HORMIGÓN IMPRESO

MURETE CON VALLA PERIMETRAL

TUBOS DRENAJE URBANIZACIÓN Ø200

TIPOS DE MURO DE CONTENCIÓN

- MURO TIPO 1
- MURO TIPO 2
- MURO TIPO 3

Sol y Arena COMUNIDAD COMARCAL DE REGANTES	EL ING. AUTOR DEL PROYECTO Domingo Enrique Fernández Hagen	EMPRESA CONSULTORA INATE	TITULO PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL PK 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALIAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA	ESCALA DE ORIGINALES 1:125 (0 1,25 2,50m) UNE A3 ORIGINALES	DESIGNACION IMPLANTACIÓN NUEVA TOMA DETALLES DE URBANIZACIÓN	FECHA MAYO 2024	PLANO Nº 5.7 HOJA 1 DE 1

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERÍA)

DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERÍA)

DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Pág.

CAPITULO I. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 1

ARTÍCULO 1.1. DESCRIPCIÓN OBRAS PROYECTADAS 1

CAPITULO II. PRESCRIPCIONES GENERALES 2

ARTÍCULO 2.1. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PREVALECIMIENTO 2
ARTÍCULO 2.2. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN 2
ARTÍCULO 2.3. CONDICIONES DE LA LOCALIDAD 3
ARTÍCULO 2.4. DIRECCIÓN TÉCNICA DEL CONTRATISTA 3
ARTÍCULO 2.5. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN 3
ARTÍCULO 2.6. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES 3
ARTÍCULO 2.7. ENERGÍA ELÉCTRICA Y OTROS SUMINISTROS 4
ARTÍCULO 2.8. REPLANTEO 4
ARTÍCULO 2.9. EXCAVACIÓN DE CATAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE TUBERÍAS 5
ARTÍCULO 2.10. TOLERANCIA EN LAS DIMENSIONES 5
ARTÍCULO 2.11. DAÑOS PRODUCIDOS POR DIVERSAS CAUSAS 5
ARTÍCULO 2.12. RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDAD PÚBLICA 6
ARTÍCULO 2.13. CORRESPONDENCIA OFICIAL 6
ARTÍCULO 2.14. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA AL FINALIZAR LAS OBRAS 6
ARTÍCULO 2.15. PRUEBAS QUE DEBEN EFECTUARSE ANTES DE LA RECEPCIÓN 6
ARTÍCULO 2.16. GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA 7
ARTÍCULO 2.17. MATERIALES NO ESPECIFICADOS 7
ARTÍCULO 2.18. MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO 7
ARTÍCULO 2.19. MATERIALES DEFECTUOSOS PERO ACEPTABLES 7
ARTÍCULO 2.20. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA 7
ARTÍCULO 2.21. ENSAYOS Y PRUEBAS DE MATERIALES DE OBRA CIVIL 8
ARTÍCULO 2.22. ENSAYOS PARA EL CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA 8
ARTÍCULO 2.23. PARTIDAS ALZADAS Y OBRAS NO PREVISTAS EN ESTE CAPÍTULO 8

ARTÍCULO 2.24. OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS 9
ARTÍCULO 2.25. OBRAS NO ESPECIFICADAS 9
ARTÍCULO 2.26. APLICACIÓN DE LOS CUADROS DE PRECIOS..... 9
ARTÍCULO 2.27. OBLIGACIÓN DE ENTREGAR DOCUMENTACIÓN 9
ARTÍCULO 2.28. EJECUCIÓN DE LAS CONEXIONES A REDES EN SERVICIO 10
ARTÍCULO 2.29. PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO.....10
ARTÍCULO 2.30. MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN 11

CAPITULO III. CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES QUE HAN DE CUMPLIRSE EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 12

ARTÍCULO 3.1. REDUCCIÓN DE LOS NIVELES DE POLVO Y RUIDO OCASIONADOS POR EQUIPOS Y MAQUINARIA 12
ARTÍCULO 3.2. OTRAS MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LAS OBRAS.....14
ARTÍCULO 3.3. REDUCCIÓN DE LA GENERACIÓN Y DE LA PELIGROSIDAD DE LOS RESIDUOS 16
ARTÍCULO 3.4. USO DE MATERIALES RECICLABLES, REUTILIZABLES O VALORIZABLES.....17
ARTÍCULO 3.5. USO DE MATERIALES PROCEDENTES DE PROCESOS DE RECICLADO 18
ARTÍCULO 3.6. PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....18
ARTÍCULO 3.7. CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS Y MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS.....21
ARTÍCULO 3.8. MEDIDAS A ADOPTAR EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 22
ARTÍCULO 3.9. ORDEN Y LIMPIEZA DE LAS OBRAS.....23
ARTÍCULO 3.10. OTRAS ESPECIFICACIONES 24

CAPITULO IV. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA OBRA CIVIL 25

ARTÍCULO 4.1. DEMOLICIONES.....25
ARTÍCULO 4.2. EXCAVACIONES EN ZANJA.....26
ARTÍCULO 4.3. RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS 28
ARTÍCULO 4.4. EXCAVACIÓN EN CIMIENTOS.....32
ARTÍCULO 4.5. RELLENOS LOCALIZADOS.....33
ARTÍCULO 4.6. ENTIBACIONES.....35
ARTÍCULO 4.7. ACERO PARA ARMADURAS 36
ARTÍCULO 4.8. ENCOFRADOS.....37
ARTÍCULO 4.9. HORMIGONES 39
ARTÍCULO 4.10. ELEMENTOS PREFABRICADOS.....47
ARTÍCULO 4.11. ACERO ESTRUCTURAL.....50
ARTÍCULO 4.12. FÁBRICA DE BLOQUES DE HORMIGÓN 51
ARTÍCULO 4.13. ENLUCIDOS Y ENFOSCADOS.....52
ARTÍCULO 4.14. APOYOS ELASTOMÉRICOS.....53
ARTÍCULO 4.15. IMPERMEABILIZACIÓN INTERIOR EN JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN.....54
ARTÍCULO 4.16. OTROS TRATAMIENTOS DE IMPERMEABILIZACIÓN.....58
ARTÍCULO 4.17. FIRMES DE ZAHORRAS.....60

ARTÍCULO 4.18. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN 62
ARTÍCULO 4.19. RIEGOS DE ADHERENCIA 64
ARTÍCULO 4.20. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE 64
ARTÍCULO 4.21. CARPINTERÍA METÁLICA 65
ARTÍCULO 4.22. BALDOSAS HIDRÁULICAS 66
ARTÍCULO 4.23. BORDILLOS DE HORMIGÓN 67
ARTÍCULO 4.24. TUBERÍAS DE FUNDICIÓN 67
ARTÍCULO 4.25. SERVICIOS AFECTADOS. OTRAS TUBERÍAS 81
ARTÍCULO 4.26. EJECUCIÓN DE REPOSICIONES DE FIRMES 82

CAPITULO V. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS 83

ARTÍCULO 5.1. PIEZAS ESPECIALES EN CALDERERÍA 83
ARTÍCULO 5.2. JUNTAS DE EXPANSIÓN 86
ARTÍCULO 5.3. CARRETES DE DESMONTAJE 87
ARTÍCULO 5.4. VÁLVULAS DE COMPUERTA 89
ARTÍCULO 5.5. VÁLVULAS DE MARIPOSA 91
ARTÍCULO 5.6. VENTOSAS 93
ARTÍCULO 5.7. VÁLVULAS DE RETENCIÓN DE DESCARGA 95
ARTÍCULO 5.8. VÁLVULA REDUCTORA PRESIÓN PILOTADA 96
ARTÍCULO 5.9. VÁLVULAS DE REGULACION MULTICHORRO ELECTRIFICADAS 98
ARTÍCULO 5.10. FILTROS CAZAPIEDRAS 100
ARTÍCULO 5.11. CAUDALÍMETROS 101

CAPITULO VI. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS 103

ARTÍCULO 6.1. LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS DE BAJA TENSIÓN 103
ARTÍCULO 6.2. LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN 110
ARTÍCULO 6.3. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN 123

CAPITULO I. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 1.1. DESCRIPCIÓN OBRAS PROYECTADAS

Las obras que comprende este proyecto en resumen son las siguientes:

Nueva Caseta de control y regulación "Toma Barranco de Los Lobos", emplazada en el PK 8+870, y de dimensiones exteriores 14,8x4,8 metros, en dos niveles, el inferior para la valvulería y el superior para los cuadros eléctricos y automatismos. En la línea de la tubería existente de DN900 se dispondrá de una válvula de corte motorizada DN900 y una derivación en T para la nueva toma aguas arriba de la válvula, así como un bypass DN150 y ventosas de 2". La unión a la tubería de acero actual se realizará mediante la colocación de bridas en la misma. En la nueva línea de toma se dispondrán los siguientes equipos:

- Válvula de mariposa motorizada DN400 PN25 con su correspondiente carrete de desmontaje.
- Junta de Protección catódica DN400 PN25.
- Filtro Cazapiedras de Bajas pérdidas DN400 PN25.
- Reducción a DN300.
- 2 válvulas hidráulicas reductoras de presión DN300 PN25 y PN16 con carrete de desmontaje intermedio.
- Válvula de regulación multiorificio DN300 PN16 con su correspondiente carrete de desmontaje.
- Caudalimetro electromagnético DN300 PN16 con su correspondiente carrete de desmontaje.
- Contador Woltman DN300 PN16 con su correspondiente carrete de desmontaje.
- Ampliación a DN400 y Válvula de mariposa motorizada DN400 PN16.

Para emplazar la caseta se adecuará la parcela disponible y se protegerá de las posibles avenidas de agua de la rambla de Los Lobos.

Obras de electricidad y automatismo, consistentes en una acometida en baja tensión y la electrificación de la caseta. Se implantarán unos sistemas de automatismo y telecontrol que se integrarán en el sistema de control de la desaladora y de la CCRR Sol y Arena.

Obras de reposiciones de servicios y adecuación ambiental, consistentes en la reposición de los servicios e instalaciones que se verán afectadas por las obras, así como la adecuación de la superficie afectada y una serie de medidas ambientales para minimizar la afección por las obras.

CAPITULO II. PRESCRIPCIONES GENERALES

Artículo 2.1. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PREVALECIMIENTO

La forma, dimensiones y detalles constructivos de las distintas partes de las obras, se especifican en los precios correspondientes, en los presupuestos y en los planos de ejecución y detalle y órdenes escritas que, con arreglo a lo prescrito en este Pliego, dé, en su caso, el Ingeniero Director de la Obra durante su desarrollo.

Los documentos que definen las obras objeto del Proyecto son, enumerados por orden de prevalencia en caso de contracción entre ellos:

1º - Cuadro de Precios

2º - Pliego de prescripciones técnicas particulares

3º - Planos

4º - Memoria

A estos documentos iniciales hay que añadir:

- Los planos de obra complementarios o sustitutivos de los planos que hayan sido debidamente aprobados por la Dirección Facultativa
- Las órdenes escritas emanadas de la Dirección Facultativa y reflejadas en el Libro de órdenes, que debe existir obligatoriamente en la obra
- En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.
- Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último. Si hubiere discrepancia entre las definiciones de los precios y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo indicado en el Presupuesto.
- Las omisiones en Planos y Pliegos de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los mismos, o que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los citados documentos.

Artículo 2.2. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Serán de aplicación en lo no especificado en este Pliego y en las referencias que en el mismo se hacen, las siguientes normas y disposiciones técnicas:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976, y sus sucesivas modificaciones (PG-3)
- Normas UNE-EN de la Asociación Española de Normalización (AENOR)
- Normas NLT del Centro de Experimentación de Obras Públicas (CEDEX)
- Código Técnico de la Edificación (R. D. 314/2006, de 17 de marzo)
- Instrucción para la recepción de cementos RC-16. (R.D. 256/2016, de 10 de junio)
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 (R.D. 1247/2008 de 18 de julio)
- Instrucción de Acero Estructural EAE (R.D. 751/2011 de 27 de mayo)

Artículo 2.3. CONDICIONES DE LA LOCALIDAD

El Contratista deberá conocer suficientemente las condiciones de la localidad, de los materiales utilizables en calidad y situación, y de todas las circunstancias que puedan influir en la ejecución y en el coste de las obras, en la inteligencia de que, a menos de establecerse explícitamente lo contrario, no tendrá derecho a eludir su responsabilidad ni a formular reclamación alguna fundada en datos o antecedentes del proyecto que puedan resultar equivocados.

Artículo 2.4. DIRECCIÓN TÉCNICA DEL CONTRATISTA

La dirección técnica de los trabajos por parte del Contratista deberá estar a cargo de persona que reúna las condiciones que exija el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares correspondiente a la licitación, con residencia a pie de obra, auxiliado por el personal técnico titulado que se considere necesario para la buena organización de la misma, debiendo atenerse todos ellos a las órdenes verbales o escritas del Ingeniero Director de la Obra.

Artículo 2.5. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director de la Obra, o a sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

Artículo 2.6. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

Toda la maquinaria y medios auxiliares empleados por el Contratista serán de su exclusiva cuenta, sin que en ningún caso pueda exigirse que la Administración se los abone, ya que su coste presumible y gastos de amortización y conservación se considerarán incluidos en los distintos precios. No podrá el Contratista, alegando lo costoso de la maquinaria e instalaciones auxiliares, exigir que se le abone cantidad alguna en concepto de anticipo sobre dichos medios, para que sea posteriormente deducido de la unidad de obra correspondiente, aunque la Administración está facultada para otorgar anticipos a cuenta de Maquinaria y Medios Auxiliares, así como para fijar la cuantía de los mismos.

Por otra parte, el Contratista viene obligado a aumentar y variar la maquinaria y medios auxiliares que esté empleando si, a juicio del Ingeniero Director de la Obra, resultasen insuficientes o inadecuados para el cumplimiento del contrato, aunque hubiesen sido aceptados en la propuesta presentada en la licitación o en el Programa de Trabajos a que se refiere el artículo 128 del Reglamento General de Contratación del Estado.

Artículo 2.7. ENERGÍA ELÉCTRICA Y OTROS SUMINISTROS

Serán de cuenta exclusiva del Contratista la gestión e instalaciones precisas para el suministro de energía eléctrica y demás suministros para ejecución de estas obras.

Artículo 2.8. REPLANTEO

Se realizará por la Administración el replanteo de campo de las obras por medio de estacas que definan la situación, perfiles intermedios y demás elementos necesarios para su ejecución. Del mismo modo y fuera del lugar de las obras se situarán una serie de referencias fijas que servirán de apoyo para todos aquellos puntos que sea necesario colocar posteriormente.

En el plazo que marquen las disposiciones vigentes se comprobará, en presencia del Contratista o un representante suyo, el replanteo de las obras, extendiéndose la correspondiente Acta.

El Acta de Comprobación de Replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del replanteo respecto a los documentos del Proyecto, refiriéndose expresamente a las características geométricas de la obra o a cualquier otro punto que, en caso de disconformidad, pueda afectar al cumplimiento del Contrato.

La comprobación del replanteo deberá incluir los vértices de trazados de tuberías y el centro de las arquetas, casetas y depósitos, así como las referencias fijas imprescindibles para el apoyo de los sucesivos replanteos de detalle.

El Contratista se responsabilizará de la conservación de los puntos del replanteo que le hayan sido entregados, así como de la reposición, a su cargo, de aquellos del primitivo replanteo que hayan desaparecido y sean necesarios para la correcta ejecución de la obra.

En el caso de que la ejecución de las obras impusiera la destrucción de algunos puntos de referencia, será obligación del Contratista reponerlos a su cargo, quedando la nueva ubicación fuera del alcance de las obras y teniendo estos nuevos puntos las dimensiones y características de los suprimidos.

Podrá el Ingeniero Director de la Obra ejecutar por sí u ordenar cuantos replanteos parciales estime necesarios durante el período de construcción y en sus diferentes fases, al objeto de que las obras se ejecuten con arreglo al Proyecto.

El Contratista deberá disponer de todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los replanteos de detalle que aseguren que las obras se realicen, en cotas, dimensiones y geometría, conforme a planos y dentro de las tolerancias indicadas en este Pliego.

Todos los gastos ocasionados por los replanteos, a partir del momento de adjudicación de las obras, serán a cargo del Contratista.

Todos los replanteos deberán ser aprobados por el Ingeniero Director de la Obra, extendiéndose la correspondiente Acta para cada uno de ellos.

La altimetría está referida a la nivelación general de precisión en España.

Artículo 2.9. EXCAVACIÓN DE CATAS PARA LA LOCALIZACIÓN DE TUBERÍAS

En la ejecución de estas unidades se tendrá un especial cuidado en la no afección al servicio y es por lo que una parte de la excavación, se realizará de forma manual. Antes de la ejecución de estas unidades el contratista preparará un plan de ejecución de las mismas donde se indique la forma, la fecha y el sistema de marcado. Este plan se presentará al organismo propietario del servicio al objeto que esté presente en la realización de la cata.

El relleno de las excavaciones se realizará con sumo cuidado, compactando de forma manual el relleno, que será de aportación, con el objeto de evitar dañar el servicio.

La ejecución de esta unidad no será abonable en ningún caso ya que debe de formar parte de la estimación del contratista de sus costes indirectos de la obra.

Artículo 2.10. TOLERANCIA EN LAS DIMENSIONES

Entre las dimensiones indicadas en el Proyecto, o sus modificados, y las reales de las obras, se tolerarán diferencias que resulten admisibles a juicio del Ingeniero Director de la Obra, teniendo en cuenta la parte de la obra, la naturaleza de los materiales empleados y los medios de ejecución, siempre que no resulten perjudiciales para la estabilidad de la misma, su buen aspecto de conjunto o la misión para la que ha sido realizada.

En las obras de fábrica se permitirá una variación de sus dimensiones del diez por ciento (10%) siempre que el error cometido no sobrepase en valor absoluto de tres centímetros (3 cm).

Toda la demolición, reconstrucción o adaptación en su caso de las partes de la obra que no se ajusten a las cotas y rasantes señaladas, tanto por error involuntario como por desplazamiento de alguna referencia, será de cuenta del Contratista, con la única excepción de que existieran errores en los planos o cotas de las referencias suministrados por la Administración.

Artículo 2.11. DAÑOS PRODUCIDOS POR DIVERSAS CAUSAS

El Contratista deberá adoptar las precauciones y realizar por su cuenta cuantas obras sean necesarias para proteger las que construya de los ataques que sean evitables, del fuego, agua y en general de todos los elementos atmosféricos, siendo también de su cargo los perjuicios que dichos elementos y agentes atmosféricos pudieran ocasionar en las obras antes de la recepción.

El Contratista deberá asimismo adoptar las precauciones convenientes y realizar por su cuenta, cuantas obras sean necesarias para proteger las que construya de las averías y desperfectos que puedan producirse en ellas como consecuencia de voladuras, barrenos, cimentación u otras causas que ocasionen perjuicios a las mismas.

Los gastos que se produzcan por la reparación de las citadas averías y desperfectos correrán a cargo del Contratista.

Artículo 2.12. RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDAD PÚBLICA

El Contratista deberá atender la tramitación, requisito y fianzas para obtener los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a las expropiaciones, o forma de ocupación que proceda, de las zonas afectadas por las mismas.

Así, será de cuenta del Contratista indemnizar a los propietarios de los derechos que les correspondan y todos los daños que se causen con las perturbaciones del tráfico en las vías públicas, la interrupción de servicios públicos o particulares, apertura de zanjas, explotación de canteras, extracción de tierras para la ejecución de terraplenes, establecimiento de almacenes, talleres y depósitos; los que se originen por la habilitación de caminos provisionales, desviaciones de cauces y, finalmente, los que exijan las distintas operaciones que requiera la ejecución de las obras.

En general, es obligación del Contratista causar el mínimo entorpecimiento en el tránsito, señalizar debidamente las obras, entibar y acodalar las excavaciones si fuera preciso y, en resumen, adoptar todo género de precauciones para evitar accidentes y perjuicios, tanto a los obreros como a los propietarios colindantes y, en general, a terceros. Las señales utilizadas deberán ser oficiales siempre que sea posible; en caso contrario serán de fácil interpretación.

Las consecuencias que del incumplimiento de este artículo puedan derivarse serán de cuenta exclusiva del Contratista adjudicatario de las obras.

Artículo 2.13. CORRESPONDENCIA OFICIAL

El Contratista tendrá derecho a que se le acuse recibo, si así lo solicita, de las comunicaciones que dirija al Ingeniero Director de la Obra. De igual modo, dicha Dirección vendrá obligada a dar todas sus órdenes por escrito, en los casos en que así lo indique el Contratista.

Artículo 2.14. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA AL FINALIZAR LAS OBRAS

Al finalizar las obras, se obliga al Contratista a demoler a su costa las fábricas que hubiese construido para las instalaciones auxiliares, transportando los productos de dicha demolición al vertedero.

Artículo 2.15. PRUEBAS QUE DEBEN EFECTUARSE ANTES DE LA RECEPCIÓN

Antes de efectuarse la recepción y siempre que sea posible, se someterán todas las obras a pruebas de resistencia, estabilidad, impermeabilidad y funcionamiento, con arreglo al programa que redacte el Ingeniero Director de la Obra o que estén prescritas en las Normas, Reglamentos o Disposiciones aplicables a cada caso.

Las averías, accidentes o daños que se produzcan en las pruebas y procedan de la mala construcción o de falta de precauciones, serán de cuenta del Contratista, quien deberá repararlos dentro del plazo de ejecución de las obras.

Artículo 2.16. GASTOS A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los gastos que origine la reposición parcial o total del replanteo realizado por la Administración, la comprobación y los replanteos parciales, los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, los de protección de materiales y la propia obra, los de construcción y conservación de caminos provisionales, desagües, señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de la obra, los de retirada, al finalizar los trabajos, de las instalaciones, herramientas, materiales, etc., la limpieza general de la misma, el montaje, conservación y retirada de las instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesaria para las obras, así como la adquisición de dichas aguas y energía, la retirada de los materiales rechazados, y la corrección de las deficiencias observadas, puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas, que procedan de defectos de materiales o de una mala construcción.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de laboratorio y ensayos de las obras, así como las cargas fiscales y parafiscales que se deriven de las disposiciones legales vigentes.

Artículo 2.17. MATERIALES NO ESPECIFICADOS

Los materiales que hayan de emplearse en obra y no estén especificados en el presente Pliego, no podrán ser utilizados sin haber sido aceptados por el Ingeniero Director de la Obra, quien podrá rechazarlos si, a su juicio, no reúnen las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objetivo a que deberán ser destinados y sin que el Contratista tenga derecho en tal caso a reclamación alguna.

Artículo 2.18. MATERIALES QUE NO SEAN DE RECIBO

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas, a cada uno de ellos en particular, en este Pliego.

El Contratista se atendrá, en todo caso, a lo que por escrito le ordene el Ingeniero Director de la Obra para el cumplimiento de las prescripciones del presente Pliego.

Artículo 2.19. MATERIALES DEFECTUOSOS PERO ACEPTABLES

Si los materiales fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Administración, se aplicarán con la rebaja de precio que la misma determine sin más opción por parte del Contratista que la de sustituirlos por otros que cumplan las condiciones de este Pliego.

Artículo 2.20. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista por la calidad de ellos y quedará subsistente hasta que se reciban las obras en que dichos materiales se hayan empleado.

Artículo 2.21. ENSAYOS Y PRUEBAS DE MATERIALES DE OBRA CIVIL

Los materiales que se empleen en la ejecución de las obras se someterán a las pruebas y ensayos que el Ingeniero Director de la Obra considere conveniente para comprobar que satisfacen las condiciones exigidas.

Los ensayos correspondientes a materiales se realizarán en un Laboratorio que previamente deberá ser aprobado por el Ingeniero Director de la Obra.

Si el resultado del ensayo fuera desfavorable no podrá emplearse en las obras el material de que se trate. Si tal resultado fuera favorable, se aceptará el material, y no podrá emplearse, a menos de someterse a nuevo ensayo y aceptación, otro material que no sea el de la muestra cuyo ensayo hubiera dado resultado favorable, lo cual no eximirá al Constructor de la responsabilidad que como tal le corresponda hasta que se celebre la recepción definitiva de las obras.

Artículo 2.22. ENSAYOS PARA EL CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Todos los gastos que se originen con motivo de los ensayos y análisis de materiales, así como de las pruebas para comprobar la calidad de las distintas unidades, realizadas con la frecuencia indicada en este Pliego, o fijadas por el Ingeniero Director de la Obra, serán a cargo del Contratista, no pudiendo sobrepasar este concepto el uno por ciento (1%) del Presupuesto.

Serán asimismo de cuenta del Contratista aquellos ensayos y pruebas exigibles en fábrica o en obra, cuando se produjesen por repetición de algunos que han dado resultados negativos de una parte de obra.

Los ensayos y pruebas que sea preciso efectuar en los laboratorios oficiales como consecuencia de interpretaciones dudosas de los resultados de los ensayos realizados en fábrica o a la recepción de material en obra, serán abonados por el Contratista o por la Administración, si como consecuencia de ellos se rechazasen o admitiesen respectivamente los elementos ensayados.

Artículo 2.23. PARTIDAS ALZADAS Y OBRAS NO PREVISTAS EN ESTE CAPÍTULO

En el presupuesto puede incluirse algunas partidas para prever el abono de las unidades que pudieran no estar perfectamente definidas en el Proyecto.

En ningún caso se considerarán de abono obligado, sino que el incluirlas en presupuesto tiene el carácter de crear disponibilidad económica.

El abono de las obras que figuren en dichas partidas a justificar así como las no previstas en este Capítulo, se hará, siempre que sea posible y lógico, utilizando precios del Cuadro de Precios. En caso contrario, se abonarían a los precios que fijase la Administración, previa audiencia del Contratista, y que fuesen aprobados por la Superioridad.

Artículo 2.24. OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS

El Contratista será responsable de la ejecución de las obras y de las faltas que en ellas hubiere, sin que sea eximente el hecho de que el Ingeniero Director de la Obra o su representante hayan examinado los materiales y la ejecución, ni que hayan sido incluidos en las certificaciones parciales.

El Contratista quedará exento de responsabilidad cuando la obra defectuosa o mal ejecutada sea consecuencia inmediata y directa de una orden del Ingeniero Director de la Obra.

La demolición y reconstrucción de las partes de la obra que sean defectuosas o estén mal ejecutadas serán de cuenta del Contratista.

Si el Director de la Obra estima que las unidades de obra defectuosas son, sin embargo, admisibles, podrá aceptarlas con la consiguiente rebaja de precios, quedando el Contratista obligado a aceptar los que fije el Ingeniero Director de la Obra, a no ser que prefiera demoler y reconstruir a su cargo dichas unidades.

Artículo 2.25. OBRAS NO ESPECIFICADAS

En la ejecución de fábricas y trabajos para los cuales no existiesen prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atendrá a lo que sobre ellos se detalle en los planos, precios o presupuestos, a lo sancionado por la costumbre como reglas de buena construcción y a las instrucciones que por escrito reciba del Ingeniero Director de la Obra.

Artículo 2.26. APLICACIÓN DE LOS CUADROS DE PRECIOS

Para el abono de las unidades de obra, terminadas con arreglo a las condiciones del Proyecto, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios número 1. Si existiera discrepancia entre la cuantía expresada en letra y la expresada en guarismos, se tomará la primera.

El Cuadro de Precios número 2 se aplicará cuando, por rescisión u otra causa, fuese necesario el abono de unidades incompletas.

Las definiciones de los precios no citados en los artículos de unidades de obra, se refieren a unidades de obra a realizar y a su abono correspondiente.

En la aplicación de dichos precios está incluido el abono de cualquier operación y material que sean necesarios para la completa realización de la unidad, así como sus pruebas y puesta en condiciones de funcionamiento.

Artículo 2.27. OBLIGACIÓN DE ENTREGAR DOCUMENTACIÓN

El contratista está obligado a entregar a la administración, bien directamente, o bien a la dirección de obra contratada, si la hubiere, los originales de toda la documentación técnica sobre los equipos instalados en la obra, como pueden ser:

- Certificados de calidad
- Certificados de garantía
- Manuales de operación

- Manuales de mantenimiento
- Cuadros de características
- Códigos de programas informáticos
- Licencias de software
- Proyectos de legalización de instalaciones eléctricas o de equipos a presión
- Acta de puesta en marcha ó registro industrial en el caso de líneas aéreas de media tensión, líneas de media tensión subterráneas, centros de transformación e instalaciones de baja tensión

La administración proporcionará por su parte el contratista, cuando corresponda, el libro de mantenimiento y el contrato de mantenimiento, para su legalización, los cuales deberán devolver diligenciados por la autoridad en materia de industria o la compañía eléctrica.

El contratista podrá conservar copia de todos estos documentos para su control de calidad.

No se procederá a la recepción de la obra hasta que toda la documentación técnica original esté en poder de la administración, la cual deberá ser entregada previamente para su examen y comprobación.

Artículo 2.28. EJECUCIÓN DE LAS CONEXIONES A REDES EN SERVICIO

En la ejecución de las conexiones a redes en servicio, el contratista estará obligado a comunicarlo con suficiente antelación al organismo municipal que será quien apruebe su ejecución en forma y fecha y siempre con la autorización expresa del Ingeniero Director de las Obras.

Por tanto la ejecución de esta unidad está supeditada a una serie de condicionantes previos, que el contratista debe conocer, para planificar su ejecución.

Artículo 2.29. PUESTA EN MARCHA Y PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

El contratista estará obligado a realizar las pruebas de funcionamiento y a realizar la puesta en marcha de las instalaciones según las indicaciones que para cada caso se indiquen.

Tras la ejecución de las obras y la realización de las pruebas estructurales de la conducción se deberá realizar un protocolo de pruebas de la operatividad de la instalación; dicho protocolo de pruebas será el determinado por la Dirección de Obra, estando obligado el contratista a proporcionar todos los medios necesarios, humanos y materiales para su realización.

El protocolo de pruebas tendrá por objeto comprobar el correcto funcionamiento de elementos instalados, así como realizar las mediciones del comportamiento de la instalación.

Dentro de las mediciones a realizar se reflejarán las presiones, caudales, medidas de potencia, etc,... en diferentes puntos del sistema en diferentes supuestos.

Tras la realización de las pruebas se redactará un informe a modo de resumen que será transmitido al área de explotación con objeto de tener constancia de las capacidades de la nueva instalación tras su puesta en marcha.

En concreto como mínimo para la conducción de aducción y entrada al depósito se deberá:

- Indicar los puntos de medición (Caudalímetro, manómetros, etc…)
- Realizar la medición de la presión sin circulación de agua.
- Comprobar el funcionamiento en régimen permanente de la instalación tanto por gravedad como por bombeo en los puntos significativos

Artículo 2.30. MANUAL DE FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

El contratista estará obligado a realizar un manual con el funcionamiento de la instalación donde se recoja a su vez la documentación de todos los equipos y los planos as built.

CAPITULO III. CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES QUE HAN DE CUMPLIRSE EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En el presente capítulo se desarrollan los aspectos más relevantes relacionados con la gestión medioambiental que deben aplicarse a las distintas actividades de obra. Deben entenderse como especificaciones técnicas mínimas que deben complementarse con propuestas específicas para las obras objeto del presente contrato. En cualquier caso será de aplicación la normativa vigente.

Artículo 3.1. REDUCCIÓN DE LOS NIVELES DE POLVO Y RUIDO OCASIONADOS POR EQUIPOS Y MAQUINARIA

3.1.1. REDUCCIÓN DE LOS NIVELES DE RUIDO

Las medidas a llevar a cabo para que el nivel de ruido no presente ningún tipo de problema ni interno ni externo son las siguientes:

A) CONTROL DE LA MAQUINARIA DE OBRA

Se comprobará que toda la maquinaria ha superado la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), dentro de los plazos estipulados por la normativa vigente.

Se deberán insonorizar los compresores y la maquinaria de las obras, llevando a cabo un correcto mantenimiento de los mismos. Los vehículos con motor de combustión interna irán dotados de los oportunos silenciadores homologados.

Se revisarán periódicamente los motores, silenciadores, rozamientos en rodamientos y engranajes.

Cumplimiento de las ordenanzas municipales de ruido.

Respetar los valores límite de potencia acústica determinados por el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. Así mismo cumplirá las Directivas Europeas que establecen los límites de potencia sonora. La maquinaria puesta en servicio llevará el marcado CE correspondiente.

Se fomentará la sensibilización de los trabajadores y operarios respecto a los problemas ambientales, para que ejerzan el máximo control posible sobre la emisión de ruidos a la hora de manejar la maquinaria y equipos que se les asignen. Para ello deberán adecuar la potencia exigida a los motores al trabajo que en cada momento estén realizando.

En el caso necesario de exceder los niveles acústicos máximos admisibles se deberán disponer pantallas acústicas temporales y/o evitar la simultaneidad de dos o más actividades ruidosas en la zona afectada.

Comprobar periódicamente la potencia acústica de la maquinaria empleada mediante sonómetros.

Evitar concentraciones de equipos y obras en un mismo punto, salvo que sea estrictamente necesario.

B) LIMITACIÓN DE HORARIOS

Para minimizar el impacto sonoro sobre la población, la actividad se realizará en periodo diurno, es decir, entre las 8 y las 22 horas. Durante este periodo la máxima emisión de ruido será inferior a 65 dB(A)Leq. Si fuera necesario ampliar el horario de actividad al período nocturno, la emisión de ruido no excederá de 55 dB (A)Leq. Se respetará la normativa local.

C) LIMITACIÓN DE VELOCIDAD

Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos en el trasporte de materiales, a su paso por zonas habitadas, con objeto de minimizar el ruido y así evitar en la medida de lo posible, molestias a la población.

También se limitará la velocidad de circulación en caminos que atraviesen entornos naturales, a fin de reducir las molestias y perjuicios a la fauna.

D) DISMINUCIÓN DE VIBRACIONES

Todo elemento con órganos móviles se mantendrá en perfecto estado de conservación, principalmente en lo que se refiere a su equilibrio dinámico y estático, así como la suavidad de marcha de sus cojinetes o caminos de rodadura.

Las máquinas de arranque violento, las que trabajen por golpes o choques bruscos y las dotadas de órganos con movimiento alternativo, deberán estar ancladas en bancadas independientes, aisladas mediante materiales absorbentes de la vibración. Esto se tendrá en cuenta para trabajos localizados a menos de 250 m de núcleos habitados.

Los conductos por los que circulen fluidos líquidos o gaseosos de forma forzada, conectados directamente con máquinas que tengan órganos en movimiento, dispondrán de dispositivos de separación que impidan la transmisión de las vibraciones generadas en tales máquinas. Las bridas o soportes de los conductos tendrán elementos antivibratorios. Las aberturas de los muros para el paso de las conducciones se rellenarán con materiales absorbentes de la vibración.

3.1.2. REDUCCIÓN DE LOS NIVELES DE POLVO

Durante la fase de construcción se produce un incremento de las emisiones de partículas de polvo, producido como consecuencia de la ejecución de todas aquellas actividades que requieran movimientos de tierras. Estas actuaciones repercutirán de forma negativa en la calidad del aire del área afectada, así como en la de sus inmediaciones.

Durante la ejecución de dicha fase será necesaria la aplicación de las siguientes medidas, destinadas a reducir los efectos que este tipo de emisiones pueden generar:

- Riegos periódicos sobre la superficie de trabajo con tierras sueltas y los caminos de tierra presentes en la zona de obras, con el objetivo de reducir las emisiones de partículas de polvo, procedentes de la circulación de vehículos y de maquinaria de obra.
- Además del riego de los caminos de tierra, se deberá regar también aquellos puntos donde se depositen materiales extraídos del terreno.

- Respecto a la periodicidad de dichos riegos, éstos se efectuarán con el objetivo de que se mantengan húmedas las superficies citadas anteriormente, por lo que se realizarán en función de las condiciones del suelo y la climatología de cada momento.
- Estos riegos serán realizados por camiones cisterna.
- Cubrir los camiones que transporten materiales susceptibles de generar polvo así como los materiales almacenados en obra (acopios), mediante lonas o sistemas equivalentes (humidificación de acopios de tierras).
- Se limitará la velocidad de los vehículos al circular por vías sin asfaltar, lo que también reducirá la contaminación acústica.
- Lavar las ruedas de los vehículos de trabajo antes del acceso a las vías públicas.
- Realizar demoliciones secuenciales.
- Detener las operaciones que produzcan polvo cuando haya presencia de fuertes vientos (velocidades mayores de 60 km/h).

Artículo 3.2. OTRAS MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE LAS OBRAS

3.2.1. PROTECCIÓN DEL SUELO

- Delimitar los perímetros de actividad de la obra ajustándose a lo recogido en el proyecto.
- Recuperación y utilización de la capa superior de tierra vegetal: se realizará una retirada selectiva de la tierra vegetal tras el desbroce y antes del inicio del movimiento de tierras. Se acopiará debidamente y una vez terminados los trabajos se volverá a colocar la misma donde le corresponda.
- Acondicionamiento de los suelos compactados durante la obra devolviéndolos a su estado original.
- Las tierras excedentes, escombros, desbroces y otros residuos se llevarán a vertedero autorizado, siguiendo las indicaciones del Plan de Gestión de Residuos del proyecto.
- Gestión de los suelos y escombros contaminados durante la ejecución de la obra. Deberá disponerse de un plan de Gestión de dichos residuos que permita un total control de los mismos.
- Acondicionar lugares para la estancia, lavado y limpieza de los vehículos y maquinaria de la obra, que estén aislados del suelo para evitar derrames de aceites u otros contaminantes.

3.2.2. PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

- Protección de las aguas continentales: se deberán evitar los derrames de sustancias contaminantes (vertidos accidentales) que puedan infiltrarse en el suelo y provocar daños en las aguas subterráneas existentes en la zona. Se deberá vigilar periódicamente la maquinaria con el fin de detectar posibles fugas.
- Control de vertidos: Se habilitarán zonas de reparación, estacionamiento y o limpieza de vehículos en las que la superficie de trabajo se encuentre aislada de terreno circundante evitando la infiltración de cualquier contaminante en el subsuelo.
- Control de las aguas sanitarias y consumos de agua de la obra: se deberá tener autorización para la captación de aguas y se deberán retirar mediante proceso certificado los residuos

derivados de cualquier fosa séptica, váter químico o equivalente que se emplee en la obra, así como de aguas contaminadas por limpieza de maquinaria.

- Se deberán almacenar correctamente los aceites y otros productos líquidos que puedan contaminar las aguas, para ser llevados a los vertederos de seguridad donde serán tratados.

3.2.3. PROTECCIÓN DE LA FLORA

- Determinar zonas de exclusión para evitar los posibles daños a la vegetación colindante de la zona de actuación.
- Trasplantar las unidades de vegetación más importantes que se encuentren en la zona de actuación, ubicándolas en hábitats de condiciones similares a los que se encontraban, siempre con las indicaciones de los técnicos competentes.
- Descompactar el suelo por el que hayan transitado los vehículos durante la obra y reponer las especies vegetales afectadas durante la ejecución de la misma.
- Restituir la zona dañada durante la ejecución de las obras mediante la reforestación de las especies vegetales autóctonas pertinentes siguiendo las indicaciones del Estudio de Impacto Ambiental o del correspondiente anejo de Integración ambiental y paisajística del proyecto.
- Realizar todas las medidas correctoras que indique el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, la Declaración de Impacto Ambiental o cualquier Resolución de la Autoridad Medioambiental Competente referente a la obra en cuestión.

3.2.4. PROTECCIÓN DE LA FAUNA

Se deberá evitar que a causa de las actividades de la obra la fauna de la zona se vea alterada tanto en su número como en su ciclo vital, mediante la adopción de las siguientes medidas:

- Cuando las obras se lleven a cabo en una zona protegida o en las inmediaciones de la misma (LIC o ZEPA) no se podrán realizar trabajos en los meses de reproducción de los animales y de nidificación de las aves presentes en el entorno (dicho periodo vendrá determinado en la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental o en el correspondiente Anejo de Integración Ambiental).
- Se comprobará antes de los inicios de los trabajos la no presencia de fauna en el lugar de actuación y en caso de encontrarse se deberá ubicar en un lugar fuera de peligro y con características similares al nicho en el que se encontraban inicialmente.
- Controlar la velocidad en las vías y accesos para evitar atropellos. Habilitar pasos y señalizaciones adecuados que permitan la circulación de la fauna a ambos lados de la obra de manera que no se creen barreras para su desplazamiento por el entorno natural.
- En los proyectos en los que se deban instalar líneas eléctricas de media tensión que estén cerca de zonas de nidificación o campeo de aves se deberán disponer las medidas de protección de las mismas que sean pertinentes, tales como balizado de cables, aislamiento de cables, etc.

3.2.5. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

- Realizar un seguimiento arqueológico de las obras ajustándose a las prescripciones del Estudio de Impacto Ambiental, poniendo especial interés en la vigilancia de restos

arqueológicos y culturales, que en caso de aparecer deberán ser catalogados y tratados según indiquen las Autoridades Competentes que obligatoriamente deberán ser informadas.

Artículo 3.3. REDUCCIÓN DE LA GENERACIÓN Y DE LA PELIGROSIDAD DE LOS RESIDUOS

La correcta gestión de residuos se realizará desde su origen. Todos los agentes que intervienen en la ejecución de la obra deberán velar por la utilización de materiales y productos que sean ambientalmente adecuados. Se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Se procurará la minimización de residuos.
- La adquisición de materiales se ajustará a las necesidades de la obra para evitar los excedentes de material.

Los materiales se seleccionarán atendiendo a los siguientes criterios:

- Materiales de la mayor durabilidad posible.
- Materiales del menor mantenimiento posible.
- Materiales simples, preferiblemente de un único componente (evitar en lo posible materiales compuestos).
- Materiales fáciles de reciclar.
- Materiales que provengan de procesos de reciclado y/o reutilización.
- Materiales que no contengan sustancias peligrosas para la salud o el medio ambiente.
- Materiales de la máxima eficacia energética posible.
- Materiales de la mayor salubridad posible, tanto para el personal durante la ejecución, como para los usuarios.
- Materiales procedentes de ubicaciones o almacenes lo más próxima posible a la obra, al objeto de minimizar los impactos derivados del transporte.

Siempre que sea posible y adecuado, se emplearán pinturas y barnices de base acuosa en lugar de base disolvente; en todo caso, deberá llevar etiqueta ecológica europea, siempre que esté disponible.

Se prohíbe la utilización de maderas creosotadas, así como de las tratadas con CCA (cobre-cromo-arsénico). Se evitará siempre que sea posible utilizar maderas tratadas con permetrín. Se procurará utilizar maderas no tratadas o, si lo están, que sea con compuestos de baja peligrosidad para el medio ambiente y para la salud humana (existen, por ejemplo, compuestos del boro y del zinc que cumplen estos requisitos y que protegen adecuadamente la madera; en menor medida, también es aceptable la diclorofluanida).

Se priorizarán materiales con menor volumen de embalajes.

Se priorizará la adquisición de productos “a granel” con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.

Se formará al personal de obra en la prevención en la generación de residuos y en la correcta gestión de los mismos.

En la obra se procederá a la reutilización de todos aquellos materiales y elementos que así lo permitan.

Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitarán su deterioro y se devolverán al proveedor.

Se optimizará el empleo de materiales, especialmente aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.

Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos, por lo que se favorecerá su empleo.

Se vaciarán por completo los recipientes y envases antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.

En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra, que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.

Artículo 3.4. USO DE MATERIALES RECICLABLES, REUTILIZABLES O VALORIZABLES

Siempre que sea admisible y compatible con la calidad de los trabajos, se deberán utilizar materiales con un alto porcentaje de masa reutilizable, reciclable o valorizable.

De entre los materiales, productos, equipos, materias primas existentes en el mercado, se seleccionarán aquellos que garanticen el reciclado de los mismos una vez cumplida su función, siempre que los costes y el transporte sean compatibles con la viabilidad de la obra.

Se priorizará la compra de materiales que puedan ser destinados a procesos de reciclaje y/o reutilización.

Se escogerán elementos prefabricados reutilizables para el cerramiento y protección de la obra.

La recuperación de materiales de construcción debe venir reflejado en el estudio de gestión de residuos (Real Decreto 105/2008). Para ello se estudiarán las características de los residuos, con el fin de identificar su destino más idóneo para poder ser reutilizados, estos materiales cumplirán los requisitos especificados en las correspondientes Normas Técnicas y en el Pliego

La tierra vegetal excavada se conservará para su posterior utilización en las labores de revegetación.

Los residuos procedentes de pavimentos asfálticos degradados pueden reutilizarse para la construcción de nuevos firmes, o ser empleados para rellenos y terraplenes.

En el caso de tener que recurrirse a la demolición de alguna parte de la obra, ésta deberá hacerse empleando criterios de de construcción que favorezcan la clasificación de los correspondientes residuos, favoreciendo así su posterior reciclado.

La valorización de escombros generados durante la obra se podrá realizar mediante el uso de maquinaria móvil adecuada para la trituración de escombros y su reutilización, por ejemplo en rellenos. En su defecto, se identificarán las plantas fijas de valorización más cercanas a la obra, así como plantas de transferencia y plantas de selección y transferencia de RCDs, y se destinarán siempre que sea posible los RDCs a dichas plantas.

Artículo 3.5. USO DE MATERIALES PROCEDENTES DE PROCESOS DE RECICLADO

Es necesaria la integración de los criterios ambientales en la elección de los materiales de construcción para una correcta gestión ambiental de los mismos. Esta elección ha de hacerse mediante un balance entre sus características constructivas y medioambientales, priorizando siempre la utilización de materiales reciclados o reutilizados.

Se priorizará la compra de materiales que provengan de procesos de reciclaje y/o reutilización.

Se utilizarán contenedores fabricados con material reciclado.

Se escogerán materiales y productos ecológicos con certificaciones o distintivos que garanticen una menor incidencia ambiental, preferentemente la Etiqueta Ecológica Europea.

Se dará preferencia a aquellos proveedores de materiales que informan al usuario de las características que los componen y del porcentaje de material reciclado que incorporan.

Se exigirá al fabricante el suministro de productos que dispongan del marcado CE.

El constructor procurará, en su caso, el empleo de materiales reciclados, especialmente en el caso de los áridos para la fabricación del hormigón, conforme a los criterios establecidos en la EHE-08. Asimismo, siempre que sea posible, dispondrá las instalaciones que permitan el empleo de aguas recicladas procedentes del lavado de los elementos de transporte del hormigón, en los términos que se indican en la EHE-08.

Artículo 3.6. PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) con arreglo a la orden MAM/304/2002 de 8 de Febrero y sus modificaciones posteriores, el productor de los residuos debe incluir un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición con los contenidos mínimos que indica el citado Real Decreto.

El licitador designará un responsable de residuos para el conjunto de las obras, que se encargará de la coordinación en la gestión general de los residuos.

Se llevará un registro de los residuos generados, en el que se indicará las cantidades, naturaleza, código LER (Lista Europea de residuos), tipo de gestión realizada, destino final, incidencias, etc.

Todos aquellos residuos que sean entregados a un transportista autorizado para que éste se haga cargo de su traslado a una empresa de gestión de residuos darán lugar a la cumplimentación de la Hoja de Control y Seguimiento de acuerdo con lo estipulado en la legislación vigente. Dicho documento será firmado por el responsable de residuos de la empresa constructora y de la empresa transportista.

Todos aquellos residuos entregados a un gestor autorizado darán lugar a la correcta cumplimentación de la Hoja de Aceptación correspondiente de acuerdo con la legislación vigente. Dicho documento será firmado por el responsable de residuos de la empresa constructora y de la empresa de gestión de residuos.

Cuando la fase de ejecución genere residuos clasificados como peligrosos, de acuerdo con lo establecido en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, el Constructor deberá separarlos respecto a los no peligrosos, acopiándolos por separado e identificando claramente el tipo de residuo con su código LER, la codificación establecida en el Real Decreto 833/1988 y su fecha de almacenaje. Los residuos peligrosos no podrán ser almacenados más de seis meses en la obra.

Los residuos deberán ser retirados de la obra por gestores autorizados, quienes se encargarán, en su caso, de su valorización, reutilización, vertido controlado, etc. Siempre que sea posible, los residuos se entregarán a gestores que realicen operaciones de valorización con ellos, antes que a otros que vayan a destinarlos a eliminación.

Se planificará, desde el comienzo de la obra, la contratación de uno o varios gestores autorizados para la recogida de residuos al objeto de evitar almacenamientos innecesarios.

Se prestará especial atención al derrame o vertido de productos químicos (por ejemplo, líquidos de batería) o aceites usados en la maquinaria de obra. Igualmente, se deberá evitar el derrame de lodos o residuos procedentes del lavado de la maquinaria que, frecuentemente, pueden contener también disolventes, grasas y aceites.

En el caso de producirse alguna situación accidental que provoquen afecciones medioambientales tanto al suelo como a acuíferos próximos (vertidos accidentales de hormigones, de aceites, combustibles, desencofrantes, etc.), el constructor deberá sanear el terreno afectado y solicitar la retirada de los correspondientes residuos por un gestor autorizado. Se vigilará especialmente que éste no alcance acuíferos y cuencas hidrológicas, al mar y a las redes de saneamiento, adoptándose las medidas previas o posteriores necesarias para evitarlo (como por ejemplo, la impermeabilización del suelo de las zonas de mantenimiento y acopio de residuos o la disposición del material absorbente necesario).

La segregación en origen de los residuos es fundamental para la optimización de la gestión posterior de los mismos. Los residuos generados se clasificarán según su naturaleza facilitando la posible reutilización y/o valorización de los distintos materiales.

Se adecuarán para el acopio de los distintos tipos de residuos zonas específicas (puntos limpios) que se delimitarán y señalizarán debidamente impidiendo que puedan mezclarse unos con otros. Durante el periodo de ejecución de las obras, se habilitarán recipientes destinados al almacenamiento provisional de los residuos peligrosos que se puedan generar, los cuales deberán cumplir con las condiciones establecidas por la legislación vigente.

Se intentará situar las áreas destinadas al almacenamiento temporal de sustancias y residuos peligrosos, alejadas del tránsito de maquinaria, evitando la circulación cerca de las mismas.

Se debe delimitar e identificar el área de almacenamiento con barreras físicas (cintas de plástico, vallas, etc.) y carteles indicativos de peligro.

El área a acondicionar deberá tener el suelo aislado y con una ligera pendiente que conduzca los vertidos hacia una zona controlada, para evitar la contaminación del terreno y de las aguas subterráneas en caso de derrame. Además, deberá estar cubierta.

Las sustancias peligrosas y los residuos peligrosos líquidos deberán almacenarse en contenedores, bidones, tanques, etc., herméticos que no tengan fisuras ni pérdidas.

Los bidones, latas, garrafas, etc. deberán estar perfectamente cerrados, lo mismo que las válvulas de los depósitos.

Los tanques fijos de superficie, en caso de ser necesario dispondrán de protección mecánica contra impactos exteriores. Los tanques de simple pared estarán contenidos en cubetos.

Dichas unidades se transportarán siempre vacías de producto. El conjunto del recipiente de almacenamiento - equipo de suministro, contará con un certificado de conformidad a normas expedido por un Organismo de Control Autorizado.

Los depósitos no se situarán en zonas sensibles (márgenes de cauces, suelos permeables situados sobre acuíferos,...).

No debe almacenarse ningún tipo de materiales ni envases de combustibles, llenos o vacíos, dentro de los cubetos.

Los cubetos no deberán tener ningún tipo de agujero o desagüe porque de lo contrario no desarrollarían su labor de contención.

Si los cubetos se llenan con agua, como consecuencia de una lluvia, se deberá retirar el contenido y tratarlo como residuo peligroso, antes de que rebose.

Los cubetos tendrán como mínimo una capacidad igual al mayor de los estanques incorporados al sistema.

Se deberá mantener la maquinaría en buenas condiciones y realizar revisiones periódicas, para evitar derrames de sustancias peligrosas por rotura, tanto para la maquinaría propia como para la subcontratada.

La limpieza de las cubas de hormigón se hará en las plantas de origen, si esto no fuera posible se determinará la localización de las zonas de lavado, estas serán balsas excavadas en el terreno con recubrimiento impermeable y de dimensiones adecuadas para el volumen previsto. El terreno donde se ubique las balsas será restaurado a su condición original tras las obras, incluyendo la vegetación suprayacente si la hubiera.

Se vigilará que la totalidad del personal y subcontratas de la obra cumplan las exigencias medioambientales definidas por el Constructor.

Se incluirán los criterios medioambientales en el contrato con los subcontratistas, definiendo las responsabilidades en las que incurrirán en el caso de incumplimiento. En todo caso, se recuerda que el responsable ante la administración es el contratista, no los subcontratistas.

Se evitará el deterioro de los materiales contenidos en sacos de papel, como por ejemplo el cemento, mediante un sistema de almacenamiento bajo cubierta que evite su meteorización y posterior transformación en residuo.

Se gestionarán adecuadamente las piezas que componen los encofrados y las cimbras, evitando que posteriores operaciones de la maquinaria de movimiento de tierras las incorporen finalmente al suelo.

Se dispondrán acopios en la obra de forma que se utilicen lo antes posible y ubicados con la mayor proximidad a las zonas donde se vayan a emplear en la obra.

Se procurará que el montaje de las armaduras se lleve a cabo únicamente en zonas específicas para evitar la aparición incontrolada de alambres en los paramentos del elemento de hormigón correspondientes con los fondos de encofrado.

Los posibles destinos finales para los sobrantes de tierras serán, en orden de preferencia:

- Reutilización en la propia obra
- Revalorización por gestor de residuos autorizado
- Huecos de los frentes agotados de las canteras y yacimientos utilizados en las obras próximos al ámbito de actuación
- Uso en rellenos en obras públicas ejecutadas en el entorno
- Depósito en vertedero de inertes, localizado lo más próximo posible de las obras

Artículo 3.7. CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS Y MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS

La persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

El contratista estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos.

Artículo 3.8. MEDIDAS A ADOPTAR EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles…). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan. El depósito temporal de los escombros, se realizará en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionados que establezcan las ordenanzas municipales.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

En el caso en el que los residuos se depositen en acopios, también deberán estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligrosos o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

Artículo 3.9. ORDEN Y LIMPIEZA DE LAS OBRAS

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como

ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Artículo 3.10. OTRAS ESPECIFICACIONES

Otras especificaciones técnicas mínimas de carácter medioambiental son las siguientes:

- La madera utilizada en la obra, sea para elementos finales como para medios auxiliares de obra, contará con sello FSC o PEFC, que garantizan su procedencia de una gestión forestal sostenible.
- Se gestionará adecuadamente el consumo energético de la obra, procurando la contratación inmediata de sistemas de medición de los consumos que permitan conocer estos a la mayor brevedad, evitando además el empleo de grupos electrógenos que provocan un mayor impacto medioambiental. Se procurará la reducción del consumo de combustibles fósiles, fomentando el empleo de energías alternativas.
- Se utilizarán medios de transporte con el menor consumo posible teniendo en cuenta la utilización que vaya a darse a los distintos vehículos.
- Se procurará minimizar el consumo de combustible mediante la limitación de las velocidades de la maquinaria y elementos de transporte por la obra, realizando un mantenimiento adecuado y mediante el fomento del empleo de vehículos de bajo consumo.
- Cuando sea técnicamente adecuado, se respetará el siguiente orden de preferencia en el empleo de plásticos: 1º polietileno y polipropileno, 2º poliestireno, y 3º PVC y poliuretano.
- Todo el personal que participe en el contrato recibirá la formación necesaria para cumplir con lo preceptuado en estas especificaciones técnicas, en la normativa ambiental y en el proyecto. Por ejemplo, se incluye la formación necesaria sobre el procedimiento de gestión de residuos en la obra, normas de seguridad a respetar, etc., todo ello en función de las distintas funciones y responsabilidades del personal participante en los trabajos del contrato.

Además se cumplirá todo los dispuesto en el estudio medioambiental, documenta base enviado a todos los organismos medioambientales.

CAPITULO IV. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA OBRA CIVIL

Artículo 4.1. DEMOLICIONES

4.1.1. EJECUCIÓN

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Derribo de materiales.
- Retirada de los materiales de derribo.

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones e instalaciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene la Administración, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan las menores molestias posibles a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

4.1.2. MEDICIÓN Y ABONO

Las demoliciones de obras de fábrica, estructuras, macizos, etc. De cualquier material y que se medirán por metros cúbicos (m^3) de volumen de elemento previo a la demolición, descontando los espacios interiores, realmente ejecutado, cuyas dimensiones habrán sido tomadas inmediatamente antes de la ejecución de las obras.

Incluirán el desmontaje de todos los elementos existentes (paredes, puertas, ventanas, cubiertas, tejados, suelos, fontanería, instalaciones, etc.) realmente ejecutados y medidos en obra.

La demolición de cada tipo de firme se medirá por metros cuadrados (m^2) de superficie, realmente ejecutados y medidos en obra.

El desmontaje de tuberías, vallas, barreras de seguridad y el desguace de vías se abonarán por metros (m) realmente ejecutados.

El desmontaje de elementos de señalización, el descabezado de pilotes y el desmontaje de torres, piezas especiales de tuberías, carretes, válvulas, báculos y pórticos de alumbrado, se abonarán por unidades (ud)

El abono se hará mediante la aplicación del precio 01.09.100 de los cuadros de precios. Dicho precio incluirá, la compensación total por todos los trabajos que el Contratista realice para la ejecución de la demolición y desmontajes, según lo especificado, incluyendo las operaciones de adecuación y conservación de las áreas de demolición y acopios temporales, para evitar que los productos allí apilados, sean erosionados o arrastrados por las aguas procedentes de lluvias y de escorrentías superficiales.

Se incluye igualmente la carga y el transporte de residuos a caballero (acopio temporal) a cualquier distancia, si fuese necesario para reservar su integridad.

Incluso carga de los productos resultantes, transporte a cualquier distancia y descarga en vertedero autorizado incluyendo canon de vertido e impuestos o tasas.

Artículo 4.2. EXCAVACIONES EN ZANJA

4.2.1. EJECUCIÓN

El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra los planos de detalle que muestran el método de construcción propuesto por él.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el Proyecto o que indique el Director de Obra. Cuando sea preciso establecer agotamientos, éstos serán por cuenta del Contratista.

Si fuese indispensable, para excavar excesos de excavación inadmisibles, podrá el Director de Obra prescribir las entibaciones correspondientes que el Contratista habrá de emplear sin que por tal concepto pueda exigir aumento sobre los precios de excavación estipulados por el Proyecto.

Por otra parte, el Contratista está obligado al empleo de las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad de la obra, sin esperar a indicaciones concretas del Ingeniero Director, siempre que la calidad de los terrenos o la profundidad de la excavación lo aconseje; siendo de su plena responsabilidad la retirada de los desprendimientos que pudieran producirse y los rellenos consiguientes, así como los posibles accidentes laborales que por incumplimiento de lo preceptuado pudieran producirse.

No se permitirá tener la zanja abierta a su rasante final más de ocho días antes de la colocación de la tubería. Si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberán dejar sin excavar unos veinte (20) centímetros sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones, sin previo reconocimiento de las mismas y autorización del Ingeniero Director de las obras.

El Contratista dispondrá los medios de achique necesarios para la realización de las obras; también deberá ejecutar y conservar los elementos de drenaje superficial necesarios, a juicio de la Dirección de las Obras, para garantizar una buena captación de las aguas de lluvia, de forma que se mantengan en buenas condiciones los tajos de obra.

La geometría de la zanja y la pendiente de los taludes se ajustarán a lo definido en los planos del Proyecto y en el anejo de "Geología y Geotecnia".

La ejecución de las zanjas se ajustará a las siguientes normas:

- Se marcará sobre el terreno su situación y límites que no deberán exceder de los que han servido de base a la realización del proyecto.
- Los materiales procedentes de la excavación de la zanja se acopiarán a los lados de la misma para su posterior utilización en la formación de rellenos, caso de que cumplan las condiciones exigidas para ello, extendiéndose los sobrantes en las inmediaciones de la obra o serán depositados en los lugares que, propuestos por el Contratista, apruebe el Director de la Obra.

- Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de dos metros (2 m) del borde de las zanjas y a un solo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas.
- La tierra vegetal procedente de la capa superior de las excavaciones no podrá utilizarse para el relleno inicial de las zanjas, debiendo transportarse a acopio, vertedero o lugar de empleo. El Director de las obras fijará el límite de excavación a partir del cual la tierra excavada podrá conservarse en las proximidades de las zanjas para ser utilizadas en el relleno de las mismas, transportándolos directamente desde la zona de excavación a la de utilización más próxima.
- Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas.
- Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Director de las obras.
- Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos construidos fuera de la línea de la zanja y los gastos que se originen serán por cuenta del Contratista.
- La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes: rectificado del perfil longitudinal, recorte de las partes salientes que se acusen tanto en planta como en alzado, relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior debiéndose alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95 %) de la máxima del Proctor Normal.
- Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.
- Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Director de las obras.
- En todas las entibaciones que el Director de Obra estime convenientes, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.
- El fondo deberá ser uniforme y firme para asegurar al tubo un apoyo continuo en toda su longitud.
- En caso de que las zanjas estén a media ladera, los cordones de tierra extraídos se colocarán en el lado más alto para proteger la excavación de las aguas de escorrentía superficial.

4.2.2. CONTROL DE CALIDAD

Las tolerancias admitidas serán de cinco (± 5) centímetros en cota y diez (± 10) centímetros en las dimensiones de la zanja.

4.2.3. MEDICIÓN Y ABONO

Las excavaciones en zanja se abonarán por metros cúbicos (m^3) y será establecida por los volúmenes delimitados por la línea del terreno antes del comienzo de las excavaciones y por las líneas teóricas de excavación mostradas en los Planos o definidas por el Ingeniero Director de Obra. Cualquier excavación fuera de las alienaciones, rasantes y secciones transversales definidas en los Planos o por el Ingeniero Director de la Obra y que no hubiese sido autorizada expresamente por él, no será susceptible de abono alguno.

El Contratista estará obligado a rellenar a su costa la sobreexcavación con el material que el Ingeniero Director de la Obra ordene, excepto en el caso en que a juicio de dicho Ingeniero la sobreexcavación se haya producido por desprendimientos inevitables. En este caso el volumen del sobreancho se abonará al mismo precio establecido en el cuadro de precios.

Sin embargo, no serán de abono en ningún caso los sobreanchos originados por defectos o faltas de cuidado en la ejecución o replanteo, y especialmente en la disposición y carga de los terrenos, a juicio exclusivo del Ingeniero Director de la Obra. En ningún caso será objeto de abono por separado las excavaciones que el Contratista realice por conveniencia propia, cuyos costes están ya incluidos en los precios unitarios de otras unidades de obra o en los gastos generales del Contratista.

El precio de excavación en zanja incluye el arranque del material, la carga en camión, el trasporte y vertido a cualquier distancia hasta el lugar de empleo o bien a un acopio temporal hasta que se habilite el lugar de empleo del material como rellenos, en este caso incluye también la nueva carga, trasporte a cualquier distancia y vertido hasta el lugar de empleo definitivo. En el caso de que el destino de la excavación sea el vertedero el precio incluye además de la carga el trasporte a cualquier distancia hasta el vertedero, el canon de vertido, y la descarga en el vertedero. Incluye igualmente el reperfilado de las excavaciones y compactación del fondo. Incluso impuestos y tasas, en su caso.

El citado precio constituirá la compensación total por todos los gastos en concepto de mano de obra, materiales, equipos, combustibles, drenaje y agotamiento, formación de caballones junto a la excavación.

Cuando el Ingeniero Director de la Obra decida que no es posible acopiar el material de la excavación junto a la zanja, se transportará a caballero para su posterior utilización. El abono de estas operaciones está incluido en el precio de la excavación.

Las excavaciones en zanja se abonará al precio número 01.01.040 de los incluidos en los cuadros de precios y que será de aplicación a cualquier clase de terrenos, y que se ha obtenido como media ponderada de los materiales atravesados, y descritos en el anejo nº 2: Estudio Geológico-Geotécnico.

La apreciación del tipo de terreno que se excava, y por tanto el precio al que ha de abonarse, corresponderá a la Dirección Facultativa. En caso de discrepancia por parte del contratista, la Dirección Facultativa podrá ordenar la realización de sondeos mediante sísmica de refracción, a cargo del 1% del presupuesto para ensayos. En tal caso, se considerará que un terreno requiere el empleo de martillo hidráulico y es calificable como roca, cuando la velocidad de propagación de las ondas “p”, sea mayor de 1.850 m/s.

Artículo 4.3. RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJAS

4.3.1. MATERIALES

La **cama de arena** estará formada por una grava de **tamaño máximo de árido 6 mm**, carente totalmente de plasticidad, exenta de material orgánica, con granulometría autoestable (condición de dren y de filtro).

El material para relleno podrá ser considerado como **seleccionado** cuando cumpla las condiciones que se establecen en el artículo 330 del PG3 para suelos **tolerables** y el tamaño máximo de las partículas sea inferior a **30 mm**.

El material para el relleno **ordinario** de la zanja, procederá de la propia excavación debiendo cumplir las condiciones del artículo 330 del PG3 para suelos **marginales** y estará liberado de tamaños mayores de **10 cm**.

El Director de obra podrá autorizar el empleo de materiales para el relleno de zanjas que no cumplan las condiciones establecidas en este pliego si existen dificultades para su obtención o selección en obra, dando en tal caso las instrucciones que considere convenientes para su puesta en obra. En todo caso se evitará siempre que sea posible el empleo de suelos clasificables como OL, MH, CH u OH según la USCS.

La **zahorra artificial** será con características según el art. 510 del PG-3 para tráfico **categoría T3** y granulometría **ZA 0/32**.

El **relleno de grava** a emplear se realizará con grava **12/20** procedente de cantera, carente totalmente de plasticidad, exenta de material orgánica, con granulometría autoestable (condición de dren y de filtro).

4.3.2. EJECUCIÓN

A) CAMA DE ARENA. PERFILADO DE LAS RASANTES

Antes del perfilado se acondicionará la solera compactando bien las áreas blandas y quitando las piedras sueltas y rocas que afloren en la superficie, así como las raíces y demás obstáculos que impidan la correcta nivelación de la solera.

Se extenderá la cama de arena con el espesor indicado en los planos y se procederá al reperfilado de la solera hasta dejarla con la sección transversal completamente horizontal y la rasante la indicada en los planos.

El espesor de la cama de arena para todos los diámetros se establece en los planos. El **arriñonado**, que se realiza en segunda fase, **se realiza a 90º** y con el mismo material.

Una vez colocada la tubería sobre su cama de arena, se procederá al relleno de las zanjas, en dos fases:

B) RELLENO SELECCIONADO

Una vez colocada la tubería y capa de arena subyacente, se procederá al relleno de la zanja utilizando extendido en capas de 20 cm como máximo para arriñonado del tubo, hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería que será compactado cuidadosamente, para no producir daños a la tubería ni a su revestimiento exterior, con compactadores cuyo modelo habrá de ser previamente aceptado por el Ingeniero Director de la Obra, y empleando para ello **material seleccionado** procedente de la propia excavación tratado mecánicamente, o bien procedente de préstamo, humedecido y compactado hasta el **98%** de la densidad **Proctor normal**.

Queda expresamente prohibido el vertido directo de tierras sobre el tubo a gran altura, debiendo efectuarse éste de forma cuidadosa en las proximidades del tubo.

Salvo autorización expresa de la Dirección de Obra, no se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno parcial de la zanja para evitar la posible flotación de la tubería. Si esto no fuese suficiente se tomarán las medidas necesarias para evitar dicha flotación.

C) RELLENO ORDINARIO

La segunda fase se ejecutará hasta alcanzar una cota superior en diez centímetros (10 cm) al terreno natural, formando una banqueta trapecial, salvo que el Director de la Obra indique otra cosa, extendido en capas de como máximo de 20 cm, empleando para ello **material ordinario** procedente de la propia excavación, humedecidas a un punto menos de la humedad óptima y compactadas hasta alcanzar el **95%** de la densidad **Proctor normal**.

D) ZAHORRAS

La **zahorra artificial** se extenderá en tongadas de espesor no superior a veinte centímetros (20 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones. Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente. Conseguida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación de la tongada hasta el **100%** del **proctor modificado**

El valor del modulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo con placa (EV2), según la NLT-357, será superior a 80 MPa.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulo EV2/EV1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

E) RELLENO DE GRAVA

El **relleno de grava** se usará solamente en aquellos puntos indicados por el Director de las Obras, que considerará la imposibilidad de utilizar material de la propia excavación fuertemente compactado. El material será vertido por tongadas de espesor máximo 20 cm y regado con abundante agua para una adecuada compactación.

F) DRENAJE DE LAS ZANJAS

Para evitar que por inundación de las zanjas se produzca la flotación de la tubería o derrumbes de tierra y arrastres, inmediatamente después de haber perfilado las rasantes, y cualquier caso, antes de depositar la tubería en el fondo de aquella, se abrirán drenajes en los puntos donde sea necesario, de acuerdo con el perfil, con objeto de garantizar la completa evacuación de las aguas hacia los desagües naturales de la zona.

G) RELLENO PARCIAL PARA PRUEBA

Una vez montada la tubería se procederá a su relleno parcial de la zanja, de forma que queden las juntas entre tubos vistas y atendiendo a lo indicado en el protocolo de prueba de presión de la tubería

instalada. La última capa de relleno antes de realizar las pruebas, sólo se acopiará punteada en el centro del tubo. No se extenderá ni compactará hasta que la prueba ofrezca resultado positivo.

En cuanto a los macizos de anclaje, éstos deberán estar completamente rellenos y compactados para la prueba de presión.

Excepcionalmente y si el Ingeniero Director de Obra lo autoriza se podrá rellenar totalmente la zanja antes de hacer la prueba de tubería instalada pero en el caso de fallar el Contratista deberá localizar las fugas sin sobrecoste alguno.

H) RETIRADA DE SOBRANTES A VERTEDERO

Una vez terminado el cierre y macizado de las zanjas se procederá a la retirada del material sobrante a vertedero y a la limpieza total del trazado de la zanja dejándolo en idénticas condiciones a las existentes antes de la actuación.

I) VARIANTES EN LA FORMA DE EJECUCIÓN DE LA TUBERÍA

En caso que no sea posible la ejecución en la forma indicada por diversos motivos (falta de espacio, necesidad de tapado rápido), el Contratista podrá ejecutar las obras de otra manera siempre que previa autorización expresa por escrito del Ingeniero Director de las Obras.

4.3.3. CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos, frecuencias, definición de lotes, normas de ensayo necesarios para el control de calidad de esta unidad serán los indicados en el PG3 en su artículo correspondiente, y previamente a su implantación serán refrendados por el director de las obras.

4.3.4. MEDICIÓN Y ABONO

Los volúmenes de abono correspondientes se determinarán por diferencia entre perfiles transversales tomados antes y después de realizar las operaciones. No se considerarán de abono los volúmenes de relleno que sean consecuencia de excavaciones no abonables según las normas del presente Pliego, aunque los mismos hubiesen sido ordenados por el Ingeniero Director de la Obra.

La medición se realizará por metros cúbicos (m^3) distinguiéndose varios tipos de relleno de zanjas en función de su ubicación tanto en planta, como en la parte de la zanja en que se ubiquen y que son:

- Cama de arena y relleno de grava, que se abonará al precio número 01.01.601 y 01.01.602 de los incluidos en los cuadros de precios.
- Relleno compactado con material seleccionado, que se abonará al precio número 01.01.603 de los incluidos en los cuadros de precios.
- Relleno con material ordinario, que se abonará al precio número 01.01.604 de los incluidos en el cuadro de precios.

El precio incluye los medios necesarios para la carga del material, bien desde el borde de la zanja o desde caballero, tratamientos de clasificación para obtener la calidad del relleno especificado en su caso, trasporte, descarga y extendido en el lugar de empleo, así como nivelación y compactación del relleno, en las condiciones especificadas en apartados anteriores y cuantas operaciones sean

necesarias para la correcta y completa ejecución de la unidad de obra. El precio incluye además su adquisición en cantera o préstamo a cualquier distancia, incluso tasas e impuestos en su caso.

Artículo 4.4. EXCAVACIÓN EN CIMIENTOS

4.4.1. EJECUCIÓN

Los trabajos de excavación que requieran las cimentaciones serán ejecutados con arreglo a las dimensiones que figuran en los planos.

Si del reconocimiento practicado al efectuar la excavación resultase necesario variar las dimensiones de las cimentaciones propuestas, esta modificación se hará de acuerdo con las instrucciones del Ingeniero Director de la Obra.

Si apareciese agua al realizar las excavaciones, se utilizarán los medios auxiliares necesarios para agotarla.

Las excavaciones se realizarán con entibación cuando sea preciso.

Se admite una tolerancia en menos, sobre las dimensiones de los planos, de dos centímetros (2 cm); los excesos de excavación deberán rellenarse de acuerdo con lo establecido en este Pliego y lo que ordene el Ingeniero Director de la Obra.

El Contratista notificará con suficiente antelación el comienzo de cualquier excavación, para realizar las oportunas mediciones sobre el terreno inalterado.

4.4.2. MEDICIÓN Y ABONO

Los volúmenes de abono correspondientes se determinarán por diferencia entre perfiles transversales tomados antes y después de realizar las operaciones. No se considerarán de abono los volúmenes de relleno que sean consecuencia de excavaciones no abonables según las normas del presente Pliego, aunque los mismos hubiesen sido ordenados por el Ingeniero Director de la Obra.

La medición de las excavaciones en cimientos se hará por los metros cúbico (m^3) de volumen excavado y será abonado al precio número 01.02.010.

El precio de excavación en incluye el arranque del material, la carga en camión, el trasporte y vertido a cualquier distancia hasta el lugar de empleo o bien a un acopio temporal hasta que se habilite el lugar de empleo del material como rellenos, en este caso incluye también la nueva carga, trasporte a cualquier distancia y vertido hasta el lugar de empleo definitivo. En el caso de que el destino de la excavación sea el vertedero el precio incluye además de la carga el trasporte a cualquier distancia hasta el vertedero, el canon de vertido, y la descarga en el vertedero. Incluye igualmente el reperfilado de las excavaciones y compactación del fondo. Incluso impuestos y tasas, en su caso.

Artículo 4.5. RELLENOS LOCALIZADOS

4.5.1. MATERIALES

Esta unidad consiste en el relleno con materiales procedentes de la excavación o de préstamos del trasdós de obras de fabrica y estructuras (arquetas, casetas, fosos, muros, etc.), que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

Es de señalar que algunas de las arquetas presentes en este proyecto se sitúan en carreteras o caminos asfaltados y es necesaria una cuidadosa selección del material de relleno y su compactación para que no se produzcan asentamientos en el firme. En otros casos encima de este relleno está prevista la ejecución de una acera y otro elemento, por lo que se debe conseguir un cimiento firme. No obstante, este relleno localizado se aplicará a todas las arquetas, casetas y muros.

Para los rellenos localizados podrán utilizarse, en función del tipo de entorno en el que se encuentre la estructura, y a juicio de la Dirección Facultativa, los siguientes materiales:

- **Suelos seleccionados**, según la definición de los mismos del artículo 330 del PG3 y siempre que su CBR, según UNE 103502, correspondiente a las condiciones de compactación exigidas sea superior a veinte (20).
- **Grava 20/40** lavada procedente de cantera, carente totalmente de plasticidad, exenta de materia orgánica.

4.5.2. EJECUCIÓN

En función de los materiales seleccionados, las exigencias de ejecución son:

- **Grava 20/40**: apisonada en tongadas de 30 cm.

Los equipos de extendido, humectación y compactación serán los apropiados para garantizar la ejecución de la obra de acuerdo con las exigencias de este pliego y las indicaciones del Ingeniero Director de Obra.

Únicamente se podrá utilizar la compactación manual en los casos previstos en el Proyecto, y en aquellos que sean expresamente autorizados por el Ingeniero Director de las Obras.

Salvo que el Ingeniero Director de las Obras lo autorice, en base a estudio firmado por técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel. En el caso de obras de fábrica con relleno asimétrico, los materiales del lado más alto no podrán extenderse ni compactarse antes de que hayan transcurrido siete días (7 d) desde la terminación de la fábrica contigua; salvo en el caso de que el Ingeniero Director lo autorice, y siempre previa comprobación del grado de resistencia alcanzado por la obra de fabrica. Junto a las estructuras porticadas no se iniciará el relleno hasta que el dintel no haya sido terminado y haya alcanzado la resistencia que indique el Proyecto o, en su defecto el Ingeniero Director de las Obras.

El drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes de, o simultáneamente a, dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado de acuerdo con las órdenes del Ingeniero Director.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, sí es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaría disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada

Las zonas que, por su forma, pudieran retener agua en su superficie, serán corregidas inmediatamente por el Contratista.

El relleno de grava se usará solamente en aquellos puntos indicados por el Director de las Obras, que considerará la imposibilidad de utilizar material de la propia excavación.

4.5.3. CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos, frecuencias, definición de lotes, normas de ensayo necesarios para el control de calidad de esta unidad serán los indicados en el PG3 en su artículo correspondiente, y previamente a su implantación serán refrendados por el director de las obras.

4.5.4. MEDICIÓN Y ABONO

Los volúmenes de abono correspondientes se determinarán por diferencia entre perfiles transversales tomados antes y después de realizar las operaciones. No se considerarán de abono los volúmenes de relleno que sean consecuencia de excavaciones no abonables según las normas del presente Pliego, aunque los mismos hubiesen sido ordenados por el Ingeniero Director de la Obra.

La medición se realizará por metros cúbicos (m^3) realmente colocados y abonados a los precios de los incluidos en los cuadros de precios.

- Relleno de grava, que se abonará al precio número 01.02.016 de los incluidos en los cuadros de precios, pero solamente se usará en aquellos puntos indicados por el Director de las Obras.
- Relleno con material de la propia excavación, que se abonará al precio número 01.02.017 de los incluidos en los cuadros de precios.

El precio incluye la carga y trasporte del material a usar como relleno localizado desde cualquier punto de la obra, cantera o préstamo, el vertido extendido en capas, nivelación, el riego y la compactación al grado de compactación mencionado, reperfilado de taludes e incluyendo un posible acopio temporal antes de su ubicación definitiva.

Artículo 4.6. ENTIBACIONES

4.6.1. MATERIALES

Para las entibaciones se utilizarán paneles metálicos, en ningún caso de madera.

4.6.2. EJECUCIÓN

Las excavaciones se entibarán cuando el Ingeniero Director lo estime necesario, y siempre que exista peligro de derrumbamiento.

Las entibaciones no se levantarán sin orden expresa del Director de las Obras.

Por todas las entibaciones que el Director de Obra estime conveniente, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.

La entibación se elevará como mínimo cinco centímetros (5 cm) por encima de la línea del terreno o de la faja protectora.

La necesidad de entibar o gotear, deberá ser puesta en conocimiento del Ingeniero Director de las Obras o persona en quien delegue, quien además podrá ordenarlo cuando lo considere conveniente.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Director de las Obras.

El montaje se realizará de la siguiente forma:

- Realización de la prezanja con el ancho necesario y una profundidad de de 1,2 m.
- Colocación de la primera guía y dos paneles opuestos en la en la corredera exterior de esta.
- Colocación de la segunda guía.
- Inicio de la excavación por el interior de la entibación mientras se hunden tanto las guías como los paneles hasta que la parte superior de los mismos coincidan con la rasante de la superficie de trabajo.
- Montaje de la otra pareja de paneles por las correderas interiores de las guías y reanudación de la excavación.
- Hundimiento de las guías y de los paneles interiores según avance de la excavación hasta la finalización de la misma.
- La extracción de los paneles y guías se realizarán, según se avanza con el relleno de la zanja, mediante eslingas adecuadas por tracción del brazo de la retroexcavadora.

4.6.3. CONTROL DE CALIDAD

Se realizará un examen visual de los materiales suministrados en obra para la realización de la entibación, rechazando materiales defectuosos o con cualquier tipo de tara que impida la correcta ejecución de la unidad de obra con el adecuado nivel de seguridad. Se realizará un registro documental de los certificados de calidad de los materiales suministrados en obra, así como del correcto montaje y arriostramiento de los paneles de entibación.

4.6.4. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán por cada unidad definida en el cuadro de precios (m^2), realmente ejecutadas y terminadas según especificaciones de planos y del Ingeniero Director de las Obras y se abonarán al precio 01.01.700 de los incluidos en los cuadros de precios.

En los precios se considera incluido el suministro, puesta en obra, materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para la correcta colocación y ejecución de estas unidades de obra.

Artículo 4.7. ACERO PARA ARMADURAS

4.7.1. MATERIALES

A) ACERO CORRUGADO

Los aceros para armaduras de hormigón armado cumplirán las exigencias contenidas en Art. 32, 87 y 88 de la Instrucción EHE-08, y con la denominación **B-500 SD**.

Las barras llevarán los distintivos de calidad del CIETSID.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

Deberán estar en posesión de un D.O.R. (Distintivo Oficialmente Reconocido).

B) ALAMBRES

El alambre que se ha de emplear para ataduras de las barras en las obras de hormigón armado habrá de tener un coeficiente mínimo de rotura a la extensión de treinta y cinco kilogramos por milímetro cuadrado (35 kg/mm^2) y un alargamiento mínimo de rotura del cuatro por ciento (4%) de su longitud.

El número de plegados en ángulo recto que debe soportar el alambre sin romperse, será de tres (3) por lo menos.

C) SEPARADORES

Los separadores atenderán a lo especificado en el apartado 37.5.2 de la EHE-08. Las muestras de los mismos se someterán a la aprobación de la Dirección de las Obras antes de su utilización.

Los separadores deberán ser de plástico, o de mortero u hormigón de características similares al que se va a colocar y ser al menos tan impermeables como el hormigón.

4.7.2. EJECUCIÓN

La preparación, ejecución y colocación de las armaduras en obra cumplirán las condiciones exigidas en el artículo 69 de la Instrucción EHE-08 y a los planos del proyecto.

Las barras deberán distribuirse de manera que el número de empalmes sea mínimo, y en cualquier caso el Contratista someterá a la aprobación de la Dirección de las Obras los correspondientes planos de despiece.

En cruce de hierros y zonas críticas, se prepararán con antelación planos exactos a escala de las armaduras y de los distintos redondos que se entrecruzan.

Cuando las armaduras a emplear excedan en longitud a las normales del mercado, el Contratista estará autorizado a soldar los hierros a tope, y deberá presentar oportunamente la modificación correspondiente al plano de armaduras. Los métodos de soldadura deberán ser aprobados previamente por la Dirección de las Obras.

La Dirección de las Obras examinará la armadura y dará su aprobación, antes de que se proceda al hormigonado.

4.7.3. CONTROL DE CALIDAD

Se atenderá a lo indicado en el artículo 87, 88 y 95 de la EHE-08

4.7.4. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por kilogramo (kg) realmente colocado atendiendo a los planos aprobados aplicación del cuadro de precio número 02.05.002. No considerándose de abono el alambre de atar, ni los separadores, ni armaduras de montaje, ni los dispositivos de apoyo y fijación, ni los despuntes en la confección, ya que todo lo anterior se ha considerado al confeccionar el precio.

Se abonarán las armaduras realmente colocadas, siempre que la disposición de anclajes, empalmes y solapes hubiese sido previamente aprobada por el Ingeniero Director de la Obra. En caso contrario se abonarán con el criterio que indique el Ingeniero Director de la Obra.

Artículo 4.8. ENCOFRADOS

4.8.1. MATERIALES

A) ENCOFRADOS DE MADERA

La madera que se emplee en moldes o encofrados, será labrada perfectamente, con la forma, longitud y escuadra que requieran los planos y cubicaciones. Tanto una como otra deberán satisfacer las siguientes condiciones:

- Deberá haber sido cortada con la suficiente antelación para estar seca y no sufrir alabeos durante su utilización
- Será dura, tenaz y resistente, con fibras rectas repartidas uniformemente y virutas de color uniforme. No tendrá nudos, vetas e irregularidades. No será heladiza o carcomida, ni presentará indicios de enfermedad alguna.

B) ENCOFRADOS METÁLICOS

Los encofrados metálicos deberán ser lo suficientemente rígidos y resistentes como para evitar desplazamientos locales durante el hormigonado, siendo la chapa de los paneles de un espesor tal que no se produzcan deformaciones con su uso, que podrían afectar al paramento de hormigón, el cual deberá presentar un aspecto liso y uniforme sin bombeos, resaltos ni rebabas.

C) DESENCOFRANTES

Cumplirá con las especificaciones indicadas en el apartado 68.4 de la EHE-08.

En caso de la superficie a curar estar en contacto con agua potable el producto deberá estar habilitado para ello.

4.8.2. EJECUCIÓN

A) ENCOFRADO

Los encofrados serán de madera o metálicos; en el primer caso los ensambles serán machihembrados y de rigidez suficiente para que no sufran deformaciones con el vibrado del hormigón, ni dejen escapar lechada por las juntas.

En los encofrados de madera las caras interiores estarán bien cepilladas para no dejar huellas superiores a las tolerancias indicadas la EHE-08 y, una vez usadas, se limpiarán y rectificarán cuidadosamente.

La superficie del encofrado será en cada caso la adecuada para lograr que el paramento del hormigón resulte con el tipo de acabado que se exija.

Deberá evitarse que la falta de continuidad de los elementos que constituyen el encofrado dé lugar a la formación de rebabas e imperfecciones en los paramentos.

Antes de empezar el hormigonado deberán hacerse cuantas comprobaciones sean necesarias para cerciorarse de que los encofrados estén debidamente colocados y respondan fielmente a las formas y medidas indicadas en los planos. Igualmente se harán comprobaciones durante el curso del hormigonado para asegurarse que no se han producido desplazamientos en los mismos.

No se admitirán movimientos locales de los encofrados durante la puesta en obra y endurecimiento del hormigón superiores a tres milímetros (3 mm).

Antes de verter el hormigón se limpiarán los encofrados de restos de mortero u otras materias, se humedecerán y, si es preciso, se tratarán con productos desencofrantes, a fin de evitar daños en las superficies del hormigón. No se podrá utilizar el gasóleo como desencofrante.

Se deberá cumplir igualmente lo especificado en el artículo 73 y 75 de la EHE-08.

El Ingeniero Director de la Obra deberá aprobar los encofrados, antes de comenzar las operaciones de hormigonado.

B) DESENCOFRADO

El desencofrado de paredes de arquetas y depósitos no podrá realizarse antes de transcurridas cuarenta y ocho (48) horas desde su hormigonado, salvo que se adopten precauciones especiales para reducir dicho plazo, contando siempre con la aprobación del Ingeniero Director de la Obra.

El desencofrado de los costeros de vigas o elementos análogos podrá efectuarse a los tres (3) días de hormigonada la pieza, a menos que, en dicho intervalo, se hayan producido bajas temperaturas u

otras circunstancias capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón, a juicio del Director de la Obra.

Los costeros de los soportes no deberán retirarse antes de los siete (7) días.

Los fondos de las vigas y elementos análogos, como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, manteniendose despegados dos (2) o tres (3) centímetros durante doce (12) horas, antes de ser retirados por completo.

En tiempo frío no se quitarán los encofrados mientras el hormigón esté todavía caliente, para evitar su cuarteamiento.

Después del desencofrado se retirarán todos los elementos que hayan servido para su fijación al hormigón, especialmente los alambres, que se cortarán y se protegerán adecuadamente contra la corrosión. Se quitarán todas las rebabas o imperfecciones mediante un picado fino. Las coqueras y otros defectos que apareciesen, y que estén fuera de las tolerancias a pesar de las precauciones tomadas por el Contratista, se tratarán en la forma que indique el Ingeniero Director de la Obra, y por cuenta de aquél, que correrá con el coste de todas las operaciones indicadas en el presente párrafo.

Se deberá cumplir igualmente las especificaciones incluidas en el artículo 73 y 68.4 de la EHE-08.

4.8.3. CONTROL DE CALIDAD

Se atenderá a lo especificado en el apartado 94.4 de la EHE-08

4.8.4. MEDICIÓN Y ABONO

Los encofrados se abonarán por metro cuadrado (m^2) dependiendo de su aplicación por el precio número:

- 02.04.015 para los encofrados plano no vistos
- 02.04.010 para los encofrados planos vistos
- 02.04.090 y 02.04.095 para cimbras y planchadas

Se aplicará a las superficies de hormigón realmente encofradas o según medidas nominales en planos, lo que resulte menor, con la salvedad indicada en el párrafo siguiente, considerándose así incluido el abono de cualquier material, berenjenos, cimbra y operación que fuesen necesarios para la correcta realización de las unidades.

No serán de abono los encofrados que disponga el Contratista para evitar excesos de hormigón ocasionados por excavaciones que no sean abonables según los criterios del presente Pliego, aunque fuesen autorizados por el Ingeniero Director de la Obra.

Artículo 4.9. HORMIGONES

4.9.1. MATERIALES

A) ÁRIDOS PARA HORMIGONES

El árido será de naturaleza caliza. Se seguirán las prescripciones de Art. 28 y 85.2 de la EHE-08.

B) CEMENTOS

El cemento a utilizar será del según se indique en los planos del proyecto o en el cuadro de hormigones del presente artículo, atendiendo a la clase de exposición, o el que sea aceptado por la Dirección de las Obras.

El cemento empleado, deberá ajustarse a lo indicado en el Instrucción para la recepción de cementos RC-16 y de la Instrucción EHE-08 en su Art. 26, así como las condiciones específicas que se señalan en el presente Pliego.

C) AGUA

Cumplirá todas las especificaciones incluidas en el artículo 27 y 85.5 de la EHE-08.

Será obligación del constructor solicitar autorización del Ingeniero Director de la Obra antes de emplear cualquier clase de agua en la manipulación de morteros y hormigones, así como de practicar con ellas cuantos ensayos considere precisos dicha Dirección.

D) ADICIONES PARA EL HORMIGÓN

Las adiciones al hormigón cumplirán lo prescrito en los Art. 30 y 85.4 de la EHE-08.

Estas adiciones deben de ser aptas para estar en contacto con agua potable en elementos de hormigón que lo estén.

E) ADITIVOS AL HORMIGÓN

Se entienden por aditivos aquellos productos que se incorporan al hormigón en una proporción inferior al 5% del peso del cemento para producir una modificación deseada de alguna de sus características.

Los aditivos cumplirán lo prescrito en los Art. 29 y 85.3 de la EHE-08.

Estos aditivos deben de ser aptos para estar en contacto con agua potable en elementos de hormigón que lo estén.

F) HORMIGONES

Características:

Los hormigones a emplear en las distintas partes de la obra se clasificarán según la Instrucción EHE-08 por su ubicación, resistencia, consistencia, tamaño máximo de árido y ambiente.

Concretamente se utilizarán las siguientes **clases de hormigón**, empleadas según indicación en planos.

HORMIGÓN	LOCALIZACIÓN	TIPIFICACIÓN	CONTROL	CEMENTO
NO ESTRUCTURAL	RASANTEO Y LIMPIEZA	HL-150/P/30		
ESTRUCTURAL	ANCLAJES Y PROTECCIÓN DE TUBERÍAS	HM-20/P/30/I	ESTADÍSTICO	
	ANCLAJES	HA-25/B/20/IIa	ESTADÍSTICO	CEMI
	CASETA	HA-30/B/20/IIb	ESTADÍSTICO	CEMI

Los ensayos y pruebas a realizar en los hormigones se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Dosificación:

La dosificación cumplirá las especificaciones a tal efecto indicadas en la Instrucción EHE-08 en el Capítulo 7 de durabilidad, la vida útil de la obra proyectada es de 100 años. El Ingeniero Director de la Obra, a la vista de los resultados que ofrezcan los ensayos que se realicen con los áridos y cemento de que se disponga para la ejecución de las obras, podrá fijar la dosificación definitiva de cada tipo de hormigón entendiéndose que la determinación de las dosificaciones definitivas consistirán en fijar la cantidad de cemento y los pesos de cada una de las fracciones de los áridos.

Fabricación de hormigones:

Todos los hormigones que se incluyen en este proyecto se deberán fabricar en central con Distintivo oficialmente reconocido, en el caso de no disponer de centrales de hormigonado cercanas el Director de la Obra deberá aprobar el empleo del hormigón a utilizar sin este distintivo.

G) PRODUCTOS PARA CURADO DE HORMIGONES

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser aprobada previamente por el Ingeniero Director de la Obra. En caso de la superficie a curar estar en contacto con agua potable el producto deberá estar habilitado para ello.

4.9.2. EJECUCIÓN

En todos los aspectos de puesta en obra del hormigón, se aplicará la Instrucción del Hormigón Estructural EHE-08 en aquellos artículos aplicables (en particular el Título 7 de la EHE-08). Además se indican a continuación las principales prescripciones aplicables a la ejecución en sus diferentes fases.

A) VERTIDO

Aspectos generales:

En cuanto al tiempo disponible para la colocación, desde que se añade el agua al cemento hasta finalizar el vertido en los encofrados, será siempre inferior a una hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un fraguado rápido del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior a una hora, pudiendo reducirse en todo caso a juicio de la Dirección de obra. No deben colocarse en obra masas que acusen principio de fraguado, segregación o desecación.

El transporte y colocación del hormigón se hará de modo que no produzca disgregación de sus componentes.

En el transporte podrán utilizarse camiones hormigoneras, volquetes, etc., siempre que su empleo no produzca una pérdida de asiento superior a los límites impuestos en la EHE-08. Se prohíbe el empleo de canaletas o dispositivos similares para transportes a más de cuatro metros (4 m) de distancia.

Operaciones previas:

Se dispondrá de una capa de 10 cm de hormigón de limpieza, que proporciona una buena plataforma de trabajo y evita la contaminación del hormigón de cimentación por el suelo, evitando que el hormigón penetre en drenes.

Las barras y elementos embebidos deben mantenerse en su posición con separadores adecuados y atados para evitar desplazamientos durante el hormigonado. Cualquiera que sea el sistema utilizado debe asegurarse que los dispositivos no permiten que las barras se muevan de su posición.

Antes de proceder a su hormigonado, se debe ejecutar una limpieza de los encofrados.

Se deberán retirar todos los alambres de atar en la zona de recubrimiento para evitar manchas de óxido.

Realización del vertido:

El requisito básico en el vertido del hormigón es que se preserve su calidad y uniformidad evitando que segregue. Además, el vertido debe realizarse con cuidado para evitar movimientos de las armaduras o el atado de los encofrados.

- Para minimizar la segregación, el hormigón se verterá en vertical con descarga centrada.
- El hormigón no debe encontrar restricciones hasta el punto de colocación en el encofrado. La corriente de hormigón no debe separarse cayendo libremente sobre barras, espaciadores, mallas u otros medios embebidos. Si los encofrados están suficientemente despejados se puede hacer una descarga directa, en caso contrario habrá que conducirlo hasta el fondo, tanto si la descarga se realiza desde carretilla, cuba, o mediante bombeo.
- El hormigón debe depositarse cerca o en su posición final en los encofrados. Se puede originar segregación si se obliga al hormigón a moverse lateralmente en el encofrado. Los vibradores nunca deben utilizarse para realizar esta operación, ni tampoco debe ser empujado con palas o rastrillos para moverlo grandes distancias. En todo caso no se debe hacer avanzar al hormigón más de 1 m por este procedimiento.
- Si se coloca el hormigón en una superficie inclinada, debe comenzarse por el fondo y moverse hacia arriba para permitir una adecuada consolidación.
- Si en algún caso se observa que hay segregación puede añadirse el árido grueso a la masa de hormigón mezclándolo con una pala, no añadir mortero u hormigón al árido grueso.
- Secuencia de vertido:
    - En losas, el avance del frente de hormigonado abarcará todo el espesor.
    - En vigas, se debe hormigonar avanzando desde el extremo, abarcando toda la altura y evitando que en el frente se produzcan segregaciones por escurrir la lechada.
    - En pilares hay que tener en cuenta que la caída libre máxima admisible es de 2m. Para caídas libre superiores pueden utilizarse trompas de elefante. Además, la velocidad de hormigonado no debe ser superior a 2 m/h para permitir el asentamiento plástico del hormigón. Asimismo, es aconsejable volver a vibrar la capa superficial antes de finalizar el fraguado, para compensar el asentamiento plástico bajo la armadura horizontal. Por la misma razón, debe dejarse transcurrir al menos 2 horas antes de ejecutar el elemento horizontal apoyado en el pilar.
- Verter sobre hormigón ya colocado.

- No verter el hormigón de engrase de bombeo.

Elementos de gran altura:

Si el hormigón se va a colocar desde una altura de más de 2 m, se hará sin que entre en contacto con los encofrados o armaduras, es decir en la zona central del elemento, o en otras áreas suficientemente libres de armaduras, utilizando trompas de elefante que deben permanecer verticales, si se empujan lateralmente originan una caída inclinada del hormigón con riesgo de segregación.

El hormigón de elementos de altura debe colocarse de forma continua para asegurar que cada tongada quedará perfectamente unida a la anterior, y evitar la formación de capas horizontales de lechada. Debe prestarse especial cuidado para que las juntas entre tongadas se vibren bien. Las tongadas deben tener un espesor en función de la potencia del equipo de vibración pero siempre inferior a la longitud del vibrador, y en general entre 30 y 60 cm.

Los encofrados dispondrán de aberturas laterales para permitir una mejor vigilancia de la colocación y compactación, especialmente al fondo del elemento. Estas aberturas serán desde 0,3 m hasta 0,7 ó 1 m de lado y se colocan a un tercio de la altura. El hormigón puede incluso introducirse a través de ellas, con elementos que impidan que golpee los encofrados y armaduras.

Control del vertido:

Previamente al hormigonado, debe hacerse una inspección detallada de la superficie del terreno, encofrados, la disposición de juntas de construcción, drenajes y cualquier otro elemento embebido.

En cimentaciones se cuidará que el hormigonado rellene perfectamente la totalidad de las excavaciones, con objeto de asegurar la transmisión de esfuerzos al terreno, no sólo verticalmente sino también en el sentido horizontal.

Debe tenerse cuidado en asegurar que todas las armaduras son del diámetro y longitud exigidos, están colocadas en la posición correcta, disponen de separadores y están empalmadas de acuerdo a los planos.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la Dirección Facultativa, una vez que se hayan revisado las armaduras ya colocadas en su posición definitiva.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

B) COMPACTACIÓN

Los vibradores empleados serán neumáticos o eléctricos y el modelo elegido será aprobado por el Ingeniero Director de la Obra. A la vista de los modelos de vibradores presentados, la Administración podrá exigir las pruebas previas que estime oportunas y que serán por cuenta del Contratista.

En muros de recinto se utilizará la combinación de vibrado interno y vibrado en encofrados.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta hasta la superficie y deje de salir aire.

Vibración interna

- El hormigón debe colocarse en tongadas inferiores a 50 cm, no debiendo ser el espesor de la tongada superior a la altura del vibrador. Igualmente, en muros o pilares cada capa no debe exceder los 50 cm de espesor.
- Los vibradores internos deben ser introducidos verticalmente en el hormigón
- La distancia entre los puntos de introducción del vibrador debe ser del orden de 1.5 veces el radio de acción del mismo, al objeto de garantizar que no quedan zonas sin compactar (generalmente, entre 50 y 75 cm). Una regla empleada a veces en obra establece que la separación entre puntos de inserción de un vibrador puede calcularse como una magnitud comprendida entre 8 y 10 veces el diámetro del mismo.
- Su extracción de la masa de hormigón debe hacerse de forma que se cierre el hueco ocupado por el vibrador.
- Los vibradores no deberían emplearse para empujar horizontalmente el hormigón pues se corre el riesgo de segregación.
- Los puntos altos que hayan quedado como consecuencia del vertido del hormigón pueden nivelarse introduciendo repetidamente el vibrador desde el punto más elevado hacia el exterior.
- En el caso de la primera tongada, el vibrador deberá quedar separado del fondo al menos unos 5 cm. En el resto de las tongadas, deberá introducirse el vibrador de forma que queden cosidas las diferentes capas, para lo que se introducirá en la tongada inferior unos 15 cm.
- En el caso de losas de poco espesor, puede colocarse el vibrador en una posición tan horizontal como sea necesaria, al objeto de que quede totalmente rodeado de hormigón.
- En el caso de elementos de espesor suficiente para hormigonar en varias tongadas, debe asegurarse que cada una de ellas se vierte mientras la anterior presenta todavía un estado plástico, de forma que se permite introducir el vibrador para coser las capas y evita la aparición de juntas frías.
- En el caso de mezclas secas, en el que el hueco dejado por el vibrador al retirarlo no se cierra rápidamente, puede ser conveniente reintroducir el vibrador unos pocos centímetros para resolver el problema.
- En el caso de secciones de hormigón de geometría complicada, debe preverse la apertura de puertas en los encofrados que permitan tanto el hormigonado como la vibración.

Vibración en encofrados

- La distancia entre vibradores debe estar comprendida entre 1.5 y 2.5 metros.
- En espesores superiores a los 30 cm, debe aplicarse una compactación adicional mediante vibradores internos
- Cuando se utilicen vibradores eléctricos aplicados en encofrados de madera, debe tomarse las debidas precauciones para evitar su calentamiento excesivo y posterior incendio.
- Preferiblemente se emplearán encofrados de acero.
- El diseño de los moldes y encofrados debe ser correctamente efectuado para evitar deformaciones excesivas y ser capaces de transmitir adecuadamente la vibración a la masa del hormigón. En general, una placa de acero entre 5 y 10mm suele ser suficiente, si se dispone de una rigidización mediante nervios transversales.

- En el caso de encofrados verticales se dispondrán de apoyos de neopreno u otros elastómeros al objeto de evitar la transmisión de las vibraciones a la bancada o al terreno y prevenir aberturas en las juntas que podrían provocar la pérdida de lechada.
- Los vibradores deben colocarse sobre elementos especiales que transmitan los impulsos a los encofrados. En otro caso, las tensiones localizadas que pueden aparecer en las proximidades del vibrado, puede producir el colapso del encofrado.

C) ACABADO

El acabado será alisado con llana.

Los paramentos o superficies de las obras deben quedar con buen aspecto y formas perfectas, cuyas dimensiones responderán fielmente a las medidas indicadas en los planos.

Además, los paramentos deben quedar lisos, sin defectos ni rugosidades y sin que sean necesarios enlucidos, que sólo se aplicarán cuando estén indicados en los planos, o los autorice u ordene el Ingeniero Director de la Obra.

Las irregularidades superficiales se clasificarán en abruptas o graduales, siendo las primeras medibles individualmente y las segundas con respecto al borde inferior de una regla maestra apoyada en la superficie del hormigón, cuya longitud sea de uno con cincuenta metros (1,50 m) en estructuras encofradas y de tres metros (3 m) en estructuras sin encofrar.

En muros y soleras de arquetas se admitirán irregularidades abruptas de tres milímetros (3 mm) y graduales de seis milímetros (6 mm).

Para las restantes superficies encofradas vistas, se admiten irregularidades abruptas de un milímetro (1 mm) y graduales de dos (2 mm). Cuando se trate de superficies que hayan de ser rellenadas posteriormente, se permitirán irregularidades de tres centímetros (3 cm).

La superficie del hormigón de forjados de cubierta quedará perfectamente lisa, para garantizar su impermeabilidad frente a los agentes atmosféricos.

Se deberá cumplir igualmente, las especificaciones incluidas en el anejo 11 de la EHE-08.

D) CURADO

Curado inicial

El curado inicial se aplicará inmediatamente después de que desaparezca el brillo del agua de exudación. Se realizará mediante nebulizado, reductores de la evaporación o modificando el ambiente mediante sombras, pantalla de viento o recintos.

Curado intermedio

Se aplica cuando la superficie del hormigón se ha acabado (regleteado, fratasado, alisado, etc.), antes de haber alcanzado el fraguado final. El curado puede consistir en mantener los mismos métodos del curado inicial u otros métodos, por ejemplo mediante aspersores o arpilleras húmedas, que no dañen la superficie ya que aún es vulnerable.

Curado final

Se aplica tras el fraguado del hormigón. El curado debe realizarse mediante riego, inundación o aspersión, instalando un sistema fijo y automatizado, como por ejemplo mangueras perforadas o microaspersores, de manera que se asegure su continuidad durante el periodo necesario.

El curado final se mantendrá como norma general durante 7 días, el director de la Obra podrá variar el plazo adaptándose a las condiciones particulares.

En todo caso se respetarán los tiempos mínimos de curado que establece la formulación del artículo 71.6 de la EHE-08.

Las superficies se deben dejar encofradas hasta el final del curado, pero soltando algunos anclajes para separar las superficies y hacer correr el agua en su interior. El hormigón ha de estar siempre humedecido durante el proceso de curado.

El método a emplear en la curación de la cámara del depósito será mediante la aportación de agua (inundación).

4.9.3. CONTROL DE CALIDAD

Se atenderá a lo especificado en al artículo 86, 97, 98,100 y 101 de la EHE-08.

En ambientes de hormigón IV se realizarán los obligatorios ensayos de permeabilidad del hormigón tal y como indica la EHE-08

Antes de hormigonar los anclajes o arquetas de las distintas partes de la obra, se comprobarán las alineaciones, niveles, aplomos y tornillería, tomando nota en los mismos, para una vez realizado el hormigonado, observar si ha habido algún movimiento que perjudique el correcto funcionamiento. El Ingeniero Director de la Obra dictaminará sobre los resultados obtenidos. Antes de la puesta en servicio se limpiará el interior de los conductos, bombas, tuberías, etc., de los residuos de cualquier clase utilizados en la construcción.

4.9.4. MEDICIÓN Y ABONO

El precio al que se abonará cada hormigón será el que corresponda a su resistencia característica y ubicación, a los precios del 02.01.006 a 02.01.022 ambos inclusive.

Los volúmenes de abono se obtendrán mediante fórmulas geométricas sencillas, para las partes de obra cuya cubicación no esté influida por las excavaciones. No se considerarán abonables los excesos que se produzcan por causas imputables al Contratista.

El volumen de abono correspondiente a las partes de obra en contacto con paramentos de excavación se determinará, si es posible, mediante aplicación de fórmulas sencillas y, en caso contrario, por consideración de los perfiles transversales antes y después de realizada la obra. No se considerará de abono ningún volumen de hormigón que sea consecuencia de excesos de excavación que no sean abonables según las prescripciones del presente Pliego, aunque se hubiese realizado por orden del Ingeniero Director de la Obra.

Cuando la resistencia característica de algún hormigón resultara inferior a la exigida en algún documento del Proyecto, el Ingeniero Director de la Obra, caso de considerarla aceptable, podrá optar

entre el abono como defectuoso o aplicar el precio correspondiente a la resistencia que, consignada en su definición, sea la más próxima por defecto a la obtenida.

Artículo 4.10. ELEMENTOS PREFABRICADOS

4.10.1. MATERIALES

A) GENERALIDADES

Se ajustarán a la Instrucción EHE-08 y en particular los artículos 59, 76, 91 y 99.

Estarán en posesión de un distintivo oficialmente reconocido.

Las formas, cuantías y detalles de los diferentes elementos prefabricados serán los indicados en los planos. No se admitirá, salvo decisión expresa por parte de la Dirección Facultativa, ninguna modificación de las formas que afecte en la apariencia externa de la obra tal y como se define en los planos. Cualquier otra modificación de las cuantías, resistencias de los materiales, detalles o proceso constructivo definidos en Proyecto podrá someterse por parte del Contratista a la aprobación de la Dirección Facultativa, siempre que esté justificada técnicamente y no suponga menoscabo alguno en la calidad y durabilidad de la obra.

Serán fabricados por una empresa especializada en suministrar productos y servicios normalmente asociados con la construcción prefabricada estructural pesada, dotada de instalaciones fijas con reconocida experiencia en este tipo de prefabricados. El fabricante debe evidenciar la realización de trabajos similares y comparables, y demostrar la capacidad de sus equipos técnico, de fabricación y de servicios, para la realización de los trabajos de acuerdo con las presentes especificaciones.

En los talleres donde construyan los elementos resistentes de hormigón armado deberá existir, con carácter de permanencia y plena autoridad, un técnico especializado, con título expedido por una Escuela Técnica de Grado Superior o Medio, personalmente responsable del exacto cumplimiento, durante todo el proceso de fabricación, tanto de las disposiciones contenidas en estas especificaciones como de las prescripciones adicionales que la Dirección de Obra estime necesarias para la correcta ejecución de los elementos.

El personal asignado por la Dirección de Obra tendrá acceso permanente a las instalaciones de prefabricación, pudiendo seguir todas las operaciones y fases en el proceso de prefabricación.

La realización en taller se llevará a cabo de conformidad con los Planos y Pliego de Condiciones del Proyecto, según los cuales la Empresa Prefabricadora preparará los planos de taller precisos para la ejecución de las piezas. Estos planos de taller se someterán a la Dirección de Obra para su aprobación definitiva, antes de dar comienzo a la fabricación en taller. La aprobación de los mismos no exime de la responsabilidad que pudieran contraer por errores resistentes. Contendrán de manera inequívoca:

- Las dimensiones necesarias para definir exactamente todos los elementos de la estructura.
- Las contraflechas de ejecución.
- La forma y dimensiones de las uniones entre piezas prefabricadas y con el resto de la estructura.
- Las tolerancias de fabricación.

La Empresa Prefabricadora suministrará asimismo los planos de montaje y ensamblaje en obra, junto a las marcas de identificación de cada una de las piezas, dispuestas en las zonas que queden no vistas una vez terminada la estructura.

Quedará perfectamente clara la forma y secuencia de cada una de las operaciones de montaje. En aquellas superficies de los elementos prefabricados en las que posteriormente se coloquen hormigones in situ con los que debe garantizarse la adecuada transmisión de tensiones de cizallamiento, se garantizará la adecuada rugosidad del elemento prefabricado mediante el rascado con peine de púas u otro sistema análogo.

Posteriormente, en obra, la Empresa Constructora deberá proceder, antes del vertido del hormigón in situ a la adecuada limpieza de la superficie con chorro de agua, o de arena si fuera necesario.

La Empresa Prefabricadora deberá definir los aparatos de sujeción de los elementos prefabricados, tanto durante la fabricación y apilado en taller como durante el transporte a obra y montaje de las piezas, realizando los planos correspondientes para su completa definición, que se someterán a la Dirección de Obra para su aprobación definitiva. Los elementos prefabricados se sujetarán, durante la fabricación, apilado, transporte y montaje, solamente de los aparatos de sujeción que estén señalados en estos planos. El transporte, el apilado en obra y el montaje se deben efectuar con equipos y métodos aceptables y por personal cualificado con experiencia en este tipo de trabajos.

En el caso de que sea preciso acopiar elementos en obra, el Contratista general deberá proporcionar los elementos accesorios para el perfecto apilado de las piezas siendo obligación del fabricante definir la forma en que ha de realizarse.

B) LOSAS Y PLACAS PREFABRICADAS

Las losas aligeradas prefabricadas para forjados de cubierta serán de hormigón pretensado.

Procederán de un fabricante especializado, que deberá aportar la correspondiente autorización de uso aprobada por la Dirección General para la Vivienda y Arquitectura.

La empresa suministradora de prefabricados aportará la justificación del Estado Límite de Durabilidad declarado en la obra.

No presentarán fisuras longitudinales en sus extremos.

La tolerancia máxima de la dimensión transversal de las losas será de ±0,5 cm. La tolerancia máxima en la dimensión longitudinal, será de +1,5 cm.

Para la cubierta de los forjados se utilizará las placas prefabricadas tipo alveolar de las siguientes características:

- Cantos 15+5, 20+15 y 40+5 cm
- Se usará hormigón fck $\geq$ 40 kN/mm²
- Recubrimiento según EHE-08 con clase de exposición especificada para la estructura
- Los valores que deberían de resistir sin la aportación de la capa de compresión y sin alcanzar el estado de descompresión serán los indicados en el anejo de cálculo y en planos para las cargas totales.
- Será adecuado para un ambiente IIb.

- La flecha máxima bajo la carga total será inferior a 1/250 de la luz de cálculo.

C) ARQUETAS PREFABRICADAS

Para la construcción de arquetas o pozos de registro que así lo indiquen los planos, se usarán conos y aros prefabricados de fabricantes especializados. Estos elementos cumplirán las especificaciones incluidas en la norma UNE-EN 1917:2003 “Pozos prefabricados de hormigón para conducciones sin presión”.

4.10.2. EJECUCIÓN

A) PLACAS ALVEOLARES

Durante el acopio en obra las placas prefabricadas se mantendrán limpias y se apilarán, en su posición de trabajo, sobre durmientes que coincidan con la vertical, no permitiéndose vuelos mayores de 50 cm, si alturas de pila mayores a 1.5 metros. En ningún caso deberá cargarse la zona volada. Durante el transporte se seguirán normas de apilado semejantes.

Si durante las operaciones previas a su colocación, resultara dañada alguna, de forma que pudiera comprometer su capacidad resistente se desechará.

Cada placa se elevara con las precauciones indicadas hasta el lugar asignado y se depositará suavemente sobre sus apoyos, asegurándose que quede bien asentada. Una vez situadas se procederá a colocar las armaduras in situ señaladas en el proyecto.

La entrega de las placas sobre un apoyo directo, no será inferior a 5 cm. En todo caso, el enlace del forjado con sus apoyos, directos o indirectos, se realizará como se detalla en los planos.

Cuando las placas lleven cortes, cajeados o taladros, se cuidará de que su situación coincida con la señalada en los planos, de manera que se acoplen adecuadamente a los elementos correspondientes.

B) ARQUETAS PREFABRICADAS

Para un apoyo uniforme con el cimiento se extenderá una cama de arena o gravilla nivelada, cuidando la operación de descanso de la arqueta ya cerca de su posición final.

4.10.3. CONTROL DE CALIDAD

A) GENERALIDADES

Control de recepción

A su llegada a la obra se deberá comprobar la uniformidad dimensional de las piezas, así como la idoneidad de ejecución de las mismas. No deben presentar grietas apreciables, ni coqueras. Tampoco se deben apreciar variaciones dimensionales de importancia entre unas y otras. Se inspeccionará su estado a la llegada, no presentarán superficies deslavadas, aristas decantadas, discontinuidades en el hormigón o armaduras visibles. Si la rotura de las mismas es excesiva la Dirección de Obra podrá exigir su retirada de la misma.

B) PLACAS ALVEOLARES

Los ensayos, frecuencias, definición de lotes, normas de ensayo necesarios para el control de calidad de esta unidad serán los indicados en la EHE-08 en su artículo correspondiente, y previamente a su implantación serán refrendados por el director de las obras.

C) ARQUETAS PREFABRICADAS

Los ensayos, frecuencias, definición de lotes, normas de ensayo necesarios para el control de calidad de esta unidad serán los indicados en la EHE-08 en su artículo correspondiente, y previamente a su implantación serán refrendados por el director de las obras.

Una vez ejecutada la colocación de las mismas y concluidas todas las operaciones de impermeabilización la Dirección de las Obras puede ordenar la comprobación de la estanqueidad de los vasos creados mediante llenado de los pozos, previa obstrucción de la salida del agua. La condición a aplicar es que no se debe apreciar disminución reseñable del nivel del agua 48 horas después de llenados.

4.10.4. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán en metros cuadrados en el caso de las placas prefabricadas, y en unidades para las casetas, arquetas, etc... a los precios 02.02.012, 02.02.013 y 02.02.014, de los incluidos en el cuadro de precios.

Estos precios incluirán el suministro y colocación de todos los materiales, así como los medios materiales auxiliares para acopio, izado y colocación, incluso maquinaria y mano de obra necesaria para su fabricación, así como su traslado a obra, acopio y colocación en obra.

Artículo 4.11. ACERO ESTRUCTURAL

4.11.1. MATERIALES

El tipo de acero a emplear en perfiles laminados y placas será S275JR según las indicaciones en planos, según clasificación de la Norma UNE 36004 (Euro Norma UNE EN 10 020).

Serán de aplicación las especificaciones que sobre los aceros para perfiles y placas conformados se prescriben en el Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).

El almacenamiento se realizará de forma que no están expuestos a una oxidación directa, a la acción de atmósferas agresivas, ni se manchan de grasa, ligantes o aceites.

4.11.2. EJECUCIÓN

Serán de aplicación los artículos del título 6 de la EAE

4.11.3. CONTROL DE CALIDAD

Serán de aplicación los artículos del título 7 de la EAE

4.11.4. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por kilogramo (kg) realmente colocado de perfiles metálicos, tornillos y chapas atendiendo a los planos aprobados, incluso suministro y montaje incluyendo apriete de tornillos y soldaduras, incluso pintado o galvanizado con la aplicación del precio número 02.05.006.

Artículo 4.12. FÁBRICA DE BLOQUES DE HORMIGÓN

4.12.1. MATERIALES

Los bloques a utilizar serán de hormigón vibrocomprimido de 200x200x400 mm, con certificado de calidad homologado y con terminaciones y colores indicados en planos.

Los materiales empleados en la fabricación de los bloques de hormigón cumplirán con la norma UNE correspondiente en vigor sin perjuicio de lo establecido en la EHE-08, RC-08 y la legislación sobre homologación de cementos vigentes.

En el albarán y, en su caso en el empaquetado deberán figurar como mínimo, los siguientes datos: nombre del fabricante, marca, designación del bloque y certificado de calidad.

El tipo de mortero a usar mortero hidrófugo 1:6 con el color del bloque.

4.12.2. EJECUCIÓN

La ejecución de las fábricas cumplirá la DB SE-F del CTE.

No se emplearán los bloques antes de tres semanas a partir de su fabricación.

Los bloques deberán humedecerse inmediatamente antes de su colocación evitando el incremento de contenido de agua por lluvia u otras causas.

Los bloques se colocarán de modo que las hiladas queden perfectamente horizontales y bien aplomadas, teniendo en todos los puntos el mismo espesor. Cada bloque de una hilada cubrirá a los de la hilada inferior por lo menos en 1/3 de su longitud. Los bloques se ajustarán mientras el mortero esté todavía blando, para asegurar una buena unión del bloque con el mortero y evitar que se produzcan grietas.

4.12.3. CONTROL DE CALIDAD

El control de los materiales se realizará según los artículos correspondientes del Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB 90).

En el caso en que la fabricación de los productos esté amparada por determinada «Marca de Calidad» homologada podrán suprimirse los ensayos, recogido en el pliego RB-90 previa autorización del Ingeniero Dirección de Obra tras estudiar los certificados del producto.

Los ensayos, frecuencias, definición de lotes, normas de ensayo necesarios para el control de calidad de esta unidad serán los indicados en el CTE- DB SE-F en su artículo correspondiente, y previamente a su implantación serán refrendados por el director de las obras.

4.12.4. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se efectuará por los metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos sobre los planos descontando huecos, siempre que cumpla lo indicado en este proyecto y las órdenes del Ingeniero Director de las Obras, al precio número 03.02.015 de los incluidos en los cuadros de precios.

El precio incluye el material en obra, colocación y cuantos medios materiales, auxiliares, operaciones y piezas especiales sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Artículo 4.13. ENLUCIDOS Y ENFOSCADOS

4.13.1. MATERIALES

Además de los materiales correspondientes a las fábricas se especifican a continuación:

A) YESO BLANCO

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado será como mínimo del sesenta y seis por ciento
- El fraguado no comenzará antes de los dos minutos y no terminará después de los treinta minutos
- El residuo en tamiz 1.6 UNE 7050 no será mayor de uno por ciento
- En tamiz 0.2 UNE 7050 no será mayor del diez por ciento
- En tamiz 0.08 UNE 7050 no será mayor del veinte por ciento
- Las probetas prismáticas 4*4*16 cm de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10.67 cm resistirán una carga central de ciento sesenta kilogramos como mínimo
- La resistencia a compresión medida sobre medias probetas procedentes de ensayo a flexión será como mínimo de cien kilogramos por centímetro cuadrado. La toma de muestras se efectuará como mínimo de un 3% de los sacos, mezclando el yeso procedente de los diversos sacos hasta obtener por cuarteo una muestra de diez kilogramos como mínimo. Los ensayos se realizarán según las normas UNE-EN 13279-2:2014 y UNE-102042:2014.
- La resistencia mecánica a flexotracción mínima será de 25 kp/cm^2

4.13.2. EJECUCIÓN

Los enlucidos con mortero de cemento se ejecutarán con las características y espesores establecidos en el Proyecto. Los enfoscados tendrán un espesor mínimo de veinte (20) milímetros. Sobre ladrillo se ejecutarán empapando previamente de agua la superficie de la fábrica.

Los enlucidos sobre hormigones se ejecutarán rascando y picando previamente la superficie, para obtener una buena adherencia. Al tiempo de aplicar el mortero a la superficie que se enluzca, se hallará ésta húmeda, pero sin exceso de agua que pudiera deslavar los morteros.

El enlucido deberá hacerse en general en una sola capa, arrojando el mortero sobre la superficie, de modo que quede adherida a ella, alisándolo después convenientemente, fratasando, es decir presionando con fuerza con pala de madera.

Los enlucidos se mantendrán húmedos por medio de riegos muy frecuentes durante el tiempo necesario, para que no sea de temer la formación de grietas por desecación.

Se levantará, picará y rehará, por cuenta del Contratista, todo enlucido que presente grietas, o que por el sonido que produzca al ser golpeado, o por cualquier otro indicio, se aprecie que está al menos parcialmente desprendido del paramento de la fábrica.

Los enfoscados deberán quedar con superficie rugosa de modo que pueda adherirse perfectamente el enlucido posterior sobre ella.

Los enlucidos de yeso presentarán una superficie perfectamente lisa y se ejecutarán con yeso blanco.

4.13.3. CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos, frecuencias, definición de lotes, normas de ensayo necesarios para el control de calidad de esta unidad serán los indicados en el CTE en su artículo correspondiente, y previamente a su implantación serán refrendados por el director de las obras.

4.13.4. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán por metro cuadrado (m²) de superficie medidas a cinta corrida, realmente ejecutadas y terminadas según especificaciones de planos y del Ingeniero Director de las Obras y se abonarán al precio 03.02.030 de los incluidos en los cuadros de precios.

En los precios se considera incluido el suministro, puesta en obra y ensayo de los materiales, la ejecución y control de las fábricas, así como todos los medios, maquinaria y mano de obra necesarias para la correcta ejecución de estas unidades de obra. Se incluye también todas las piezas especiales necesarias para ejecutar, remates, huecos, zunchos de arriostramiento, vierteaguas, piezas en esquina, etc, así como los materiales necesarios para colocarlas y ejecutarlas correctamente.

Artículo 4.14. APOYOS ELASTOMÉRICOS

4.14.1. MATERIALES

Las características mecánicas del elastómero para apoyos serán:

- Dureza Shore: 60 ± 3
- Módulo de elasticidad transversal final: >10 kg/cm^2
- Alargamiento en rotura: >350%
- Carga de rotura a tracción: >150 kg/cm^2

En cualquier caso, antes de su adquisición, el Contratista debe obtener la conformidad del Ingeniero Director de la Obra, que comprobará que el material se ajusta a las hipótesis de cálculo realizadas y a las especificaciones de los planos.

4.14.2. EJECUCIÓN

Se ejecutarán colocándose en su posición según especificaciones definidas en planos, las superficies de apoyo deberán de estar limpias en todas sus caras antes del hormigonado o la instalación del elemento prefabricado.

Una vez ejecutado el elemento superior al apoyo se comprobará que no se ha modificado su posición.

4.14.3. CONTROL DE CALIDAD

La casa fabricante deberá presentar certificado de calidad homologado del producto suministrado, que garantice la conformidad con lo especificado en este Pliego, y el control de calidad realizado en fábrica de la partida enviada, siendo aprobado previamente por el Ingeniero Dirección de Obra.

4.14.4. MEDICIÓN Y ABONO

Se medirán y abonarán por la unidad del cuadro de precios, realmente ejecutadas y terminadas según especificaciones de planos y del Ingeniero Director de las Obras y se abonarán al precio 02.09.004 de los incluidos en los cuadros de precios.

En los precios se considera incluido el suministro, puesta en obra, así como todos los medios, maquinaria y mano de obra necesarias para la correcta ejecución de estas unidades de obra. Se incluye también todas las piezas especiales necesarias para ejecutar, remates, huecos, etc., así como los materiales necesarios para colocarlas y ejecutarlas correctamente.

Artículo 4.15. IMPERMEABILIZACIÓN INTERIOR EN JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

4.15.1. MATERIALES

El Contratista someterá con suficiente antelación a la aprobación del Ingeniero Director de la Obra el producto a utilizar, acompañando suficientes referencias relativas a su comportamiento en obras similares.

En todo caso, el producto a emplear deberá contar con los certificados de aptitud para productos en contacto con el agua potable.

A) BANDAS DE ESTANQUEIDAD DE PVC “WATER-STOP”

Las bandas de estanqueidad deben de tener una elongación admisible igual o superior que la considerada en el anejo de cálculo, incluso frente al sismo. Además debe de ser adecuada para las presiones de máxima altura de agua hasta salida natural de agua.

Las juntas de estanqueidad para juntas de retracción y de trabajo serán convencionales de doble ala, mientras que para las de dilatación serán con fuelle central.

Las bandas de PVC estarán constituidas por un material flexible, termoplástico, a base de policloruro de vinilo (PVC) virgen modificado con caucho nitrílico, con diferentes secciones y dimensiones según las solicitaciones que deban satisfacer.

Las características mecánicas que deberán cumplir son:

- Densidad (Kg/l) 1,27
- Dureza Shore A 70 – 75
- Resistencia a tracción (kg/cm2) > 130
- Alargamiento a rotura > 300 %
- Temperatura de servicio De –35ºC a + 55ºC

B) JUNTAS EXPANSIVAS

Las juntas expansivas utilizadas para la impermeabilización del arranque de los muros, en su unión a las zapatas están constituidas de un material expansible que colocado entre las juntas de hormigón al entrar en contacto con el agua expanden y sellan la junta logrando una estanqueidad total. Serán de las siguientes características:

- Material de cloropreno hidrofílico
- Expansión de su volumen de al menos hasta 8 veces su volumen
- Armado con neopreno longitudinalmente para evitar su expansión en esta dirección
- Recubierto superficialmente de revestimiento retardador de expansión, de al menos 16 horas, para evitar la reacción con el agua de hidratación del hormigón

C) JUNTAS MIXTAS TIPO KAB O SIMILAR

Las especificaciones cumplirán lo especificado en los dos apartados anteriores

D) SELLADO DE JUNTAS

El producto utilizado para el relleno de juntas será una masilla elástica de clorocaucho o producto similar de base. Deberá tener una gran adherencia con el hormigón, ser resistente a la acción del agua clorada y endurecer en frío.

- Características mecánicas a 20 ºC tras 7 días:
- Resistencia a tracción en rotura (ASTM D638-03): 0,24 +/- 0,2 MPa
- Elongación en rotura (ASTM D638-03): 530 +/- 4%
- Modulo elástico (ASTM D638-03): 0,066 +/-0,014 MPa
- Adherencia al hormigón: Mayor que la resistencia a tracción

4.15.2. EJECUCIÓN

Las dispuestas serán:

- Juntas en arranque de muros combinada tipo KAB de ISOCRON o similar de 150 mm
- Juntas hidroexpansivas

La sustitución por otro tipo debe de contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

En los planos del depósito se indican exhaustivamente las juntas de construcción y de dilatación, así como el detalle de su ejecución y de su impermeabilización. Se prohíbe terminantemente ninguna otra junta sin la aprobación del Ingeniero Director de Obra.

Deberá disponerse de piezas especiales que garanticen la estanqueidad en el cruce de tubos, barras y otros elementos que tengan que atravesar las bandas.

Se dejarán las juntas abiertas durante cinco (5) días para permitir que se complete la contracción térmica inicial del hormigón. Este período puede modificarse en función de las condiciones específicas en la obra bajo autorización del Director de Obra.

En las juntas de dilatación, se dispondrá de un material de relleno que regule la profundidad de la junta. Se dispondrá además un sellado con el mastic de caucho de polisulfuro.

A) BANDAS DE ESTANQUEIDAD DE PVC "WATER-STOP"

La unión entre bandas en cruces y "T" deberá hacerse por personal cualificado y por un sistema aprobado por el fabricante. Las uniones se efectuarán por procedimiento de unión en caliente de forma que la resistencia de la unión sea, al menos, la de la propia banda. Se deberán realizar el mínimo de soldaduras en obra. No se permitirá la realización de uniones o empalmes mediante adhesivos. Las uniones en ángulo, intersecciones y cambios de ancho sean realizadas mediante piezas especiales preparadas en taller de forma que en la obra solo tengan que realizarse las uniones a tope.

La banda de estanqueidad debe de sujetarse a la armadura durante el hormigonado mediante dispositivos diseñados para tal fin, deben mantenerse firmemente en posición correcta mientras se produce el hormigonado. El hormigón debe compactar de forma adecuada alrededor de los bordes para evitar que queden asperezas o zonas porosas.

En obras de hormigón armado, las bandas irán reforzadas y perforadas para atarlas a las armaduras y que queden mantenidas firmemente en posición correcta mientras se produce el hormigonado. El hormigón debe compactar de forma adecuada alrededor de los bordes para evitar que queden asperezas o zonas porosas.

Al reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido suelto, y si hubiera sido encofrada se picará convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se cepillará y humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. A continuación se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

B) JUNTAS EXPANSIVAS

Será necesaria una limpieza de la zona donde se va adherir la misma con cepillo de púas metálicas. El hormigón sobre el que se coloca debe estar plano, libre de polvo, agentes de curado y áridos disgregados o mal adheridos.

Se unirá al hormigón mediante un adhesivo de poliuretano a lo largo de todo el perfil y se colocarán clavos de hormigón cada 30 ó 40 cm para asegurar su correcta unión con el soporte de hormigón.

Los empalmes longitudinales se harán a testa y nunca por solape, ayudándonos con adhesivo de poliuretano. Los empalmes en ángulo, tanto en el plano de los dos perfiles como en distinto plano, se harán también por contacto simple fijando bien con adhesivo, nunca solapando.

No exponer a la acción de la lluvia, agua, etc. antes de su colocación. Una vez colocada, se protegerá también de la lluvia, aguas subterráneas, etc. hasta que la junta sea cubierta con el segundo hormigón fresco.

4.15.3. CONTROL DE CALIDAD

En el caso en que la fabricación de los productos esté amparada por determinada "Marca de calidad" concedida por una entidad independiente del fabricante y de solvencia técnica suficiente, de tal modo que puedan garantizar que el proyecto cumple las condiciones de este Pliego, por constatación periódica de que en fábrica se efectúa un adecuado control de calidad mediante ensayos y pruebas sistemáticas, las pruebas de recepción podrán disminuirse en intensidad respecto a la indicada en la cuantía que determine el Ingeniero Director en base a las características particulares de la obra y del producto de que se trata, e incluso podrán suprimirse total o parcialmente cuando el Ingeniero Director lo considere oportuno.

En este caso, todos los envíos a obra irán acompañados de un certificado del fabricante o Documento de Identidad Técnica, que garantice la conformidad con lo especificado en este Pliego, y el control de calidad realizado en fábrica de la partida enviada.

A la entrega del suministro se entregará un albarán con los siguientes datos:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora
- Fecha de suministro
- Identificación y vehículo que lo entrega
- Cantidad que se suministra
- Denominación del material
- Nombre y dirección del comprador y destino
- Referencia del pedido

A) BANDAS DE ESTANQUEIDAD DE PVC “WATER-STOP”

Los ensayos de recepción, se efectuarán conforme a la siguiente normativa:

- Densidad, según UNE-EN ISO 1183-2:2005 Materiales plásticos. Determinación de la densidad y de la densidad relativa de los materiales plásticos no celulares. Métodos de ensayo.
- Dureza Shore A, según 53.130 1R/91 Plásticos. Determinación de la dureza Shore A y D de los materiales plásticos y elastómeros vulcanizados.
- Resistencia al desgarro, según UNE 53.516-1 y 2
- Resistencia a tracción y alargamiento a la rotura, según 53.510 2R/85 Elastómeros. Determinación de las propiedades en tracción.

Cuando una muestra no satisfaga una prueba, se repetirá ésta misma sobre dos muestras más tomadas del mismo pedido. Si también falla una de estas pruebas, se rechazará el pedido, aceptándose si el resultado de ambas es satisfactorio.

Debe de realizarse una comprobación de sujeción y uniones de la banda previamente al hormigonado.

B) JUNTAS EXPANSIVAS

Para comprobar su idoneidad se tomará una muestra de 5 cm por cada 75 m y se sumergirá en agua comprobando que no empieza la expansión antes de 14 h (revestimiento retardante), que la

expansión comienza antes de 24 h y finaliza a los diez días con un aumento de volumen del 800% del material hidroexpansivo.

4.15.4. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y abono se efectuará por los metros lineales (ml) realmente ejecutados, medidos sobre los planos, siempre que cumpla lo indicado en este proyecto y las órdenes del Ingeniero Director de las Obras, a los precios números 02.06.032 a 02.06.040 de los incluidos en los cuadros de precios.

El precio incluye el material en obra, los ensayos, la preparación de la junta, colocación y cuantos medios materiales, auxiliares, operaciones y piezas especiales sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Artículo 4.16. OTROS TRATAMIENTOS DE IMPERMEABILIZACIÓN

4.16.1. MATERIALES

A) ELASTÓMEROS PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS

Elastómeros polímero – cementosos:

En cubiertas visitables no transitadas de hormigón, se formarán pendientes con el mortero aligerado aislante Nafufill LM o similar y cuando así lo indiquen los planos, y sobre este se aplicará el sistema MC-APC o similar, con consumo de 0,3 Kg/m^2 de imprimación y 4,6 Kg/m^2 de material en dos pasadas.

4.16.2. EJECUCIÓN

A) ELASTÓMEROS PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS

Cubierta visitables pero no transitadas de continuo:

Se efectuará una preparación superficial de forma que se eliminen lechadas y partes sueltos o recubrimientos anteriores en su caso, exponiendo hormigón con suficiente anclaje (1,5 N/mm^2).

En caso de precisarse la ejecución de pendientes se realizará con el mortero aligerado aislante Nafufill LM o similar, en los espesores necesarios, aplicado previa humectación del soporte.

La impermeabilización se efectuará mediante polímero cementoso en capa gruesa, por el sistema MC-APC o similar.

Sistema MC-APC o similar: Sobre la superficie lisa preparada se aplicarán 0,3 Kg/m^2 de la imprimación MC-APC base coat o similar, sobre la que se aplicará bien a mano o por proyección dos manos de MC-APC Top Coat o similar, con un consumo de 2,3 Kg/m^2 cada una.

4.16.3. CONTROL DE CALIDAD

Cualquier producto impermeabilizante que se emplee, contará con la aprobación de la Dirección Facultativa y estará garantizado por el fabricante por un mínimo de diez (10) años.

El control de calidad será documental, exigiendo al contratista certificados, y se comprueba la eficacia conjuntamente con los demás elementos en la prueba de estanqueidad.

A) PRUEBA DE ESTANQUEIDAD EN CUBIERTAS PLANAS

Descripción del ensayo:

La prueba que se expone a continuación está destinada a comprobar el funcionamiento de la solución impermeabilizante dispuesta en una cubierta plana.

El ensayo considerado como prueba de servicio, se fundamenta en la detección de posibles humedades cuando la cubierta se inunda durante un determinado período de tiempo.

Cómo se hace:

El sistema de impermeabilización estará totalmente instalado.

Los puntos de desagüe tienen que estar conectados a la red o canalizados a un punto de evacuación suficiente y que no presente ningún tipo de riesgo de inundación de paredes sensibles de la obra.

La primera operación a efectuar es la obstrucción de los desagües.

Acto seguido se llena la cubierta con agua hasta llegar a un nivel de 5 cm., aproximadamente, por debajo del punto más alto, del encuentro más bajo, de la impermeabilización con paramentos.

Se mantiene la inundación y el nivel indicado durante veinticuatro horas, como mínimo.

Pasado dicho periodo se procede a un minucioso examen de la parte inferior del forjado donde está situada la cubierta, para observar la posible presencia de puntos de filtración o pérdida de agua. Hay que fijarse especialmente en puntos singulares como desagües, encuentro con muros, pilares, juntas, etc.

Una vez efectuada la inspección se procederá a vaciar la zona inundada.

En cubiertas en las que no sea posible la inundación, se procede a la aplicación de un riego continuo, en la superficie, en un espacio de tiempo no inferior a las 48 horas.

Cómo se expresan:

El resultado de la prueba es del tipo: si se detecta algún tipo de filtración, el resultado no es conforme. En este caso hay que proceder a la reparación de la zona no estanca y, una vez resuelto el problema, volver a efectuar la prueba para evaluar los efectos de la reparación llevada a cabo.

Normas de referencia o relacionadas:

NBE QB-90

Utilidad del ensayo:

La ejecución de la prueba resulta imprescindible para la aceptación de la correcta puesta en obra de la solución de impermeabilización y garantizar su funcionalidad.

Cuándo hacerlo:

Aunque la prueba pueda llevarse a cabo una vez la cubierta esté totalmente acabada, el momento adecuado para hacer el ensayo es justamente después de la colocación de las membranas de impermeabilización, ya que si se detectara alguna filtración, su ubicación y posterior reparación resultaría mucho más sencilla que si la cubierta ya tuviera el pavimento de acabado.

Por lo tanto, la prueba hay que realizarla una vez concluidas las operaciones de impermeabilización, y antes de proceder a la disposición del sistema de acabado de la cubierta.

Precauciones:

La obstrucción de los desagües se hará utilizando un sistema que permita evacuar el agua para mantener el nivel de ésta durante la prueba, y una vez acabada, vaciar la cubierta de forma progresiva para no provocar daños en la red de bajantes por el impacto o por la descarga de agua.

Hay que tener en cuenta la resistencia del forjado en el que se dispone la cubierta, comprobando que pueda soportar, sin dañarse, el peso del agua que se añadirá.

Resulta imprescindible establecer un sistema de rebosaderos o mantenedores de nivel de agua con el fin y efecto de evitar sobrecargas producidas por las lluvias o aportaciones suplementarias accidentales de agua.

Muestra:

El ensayo se efectúa en toda la unidad funcional de la cubierta.

Exigencias:

La aceptación de la impermeabilidad de la cubierta está condicionada a que no se detecte ningún tipo de filtración en el forjado inferior.

4.16.4. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán por la medida y con las características indicadas en cada unidad, medidos sobre lo realmente impermeabilizado al precio número 02.06.059 de los incluidos en los cuadros de precios.

Los precios incluyen el material en obra, colocación y cuantos medios materiales y operaciones sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra, incluso prueba de estanqueidad en su caso.

Artículo 4.17. FIRMES DE ZAHORRAS

4.17.1. MATERIALES

La **zahorra artificial** será con características según el art. 510 del PG-3 para tráfico **categoría T3** y granulometría **ZA0/32**, compactado al 98% del proctor modificado.

4.17.2. EJECUCIÓN

No se podrá utilizar en la ejecución de las zahorras ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Ingeniero Director de las Obras, después de la ejecución del tramo de prueba.

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave.

La composición del equipo de compactación se determinará en el tramo de prueba, y deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos.

El rodillo metálico del compactador vibratorio tendrá una carga estática sobre la generatriz no inferior a trescientos newtons por centímetro (300 N/cm) y será capaz de alcanzar una masa de al menos quince toneladas (15 t), con amplitudes y frecuencias de vibración adecuadas.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 t) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 t), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

El Ingeniero Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la zahorra en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

La producción del material no se iniciará hasta que se haya aprobado por el Ingeniero Director de las Obras la correspondiente fórmula de trabajo.

Dicha fórmula señalará:

- En su caso, la identificación y proporción (en seco) de cada fracción en la alimentación.
- La granulometría de la zahorra por los tamices establecidos en la definición del huso granulométrico.
- La humedad de compactación.
- La densidad mínima a alcanzar.

Si la marcha de las obras lo aconseja el Ingeniero Director de las Obras podrá exigir la modificación de la fórmula de trabajo.

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Ingeniero Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

Cuando las zahorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará también en central, salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares permita expresamente la humectación in situ.

En los demás casos, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la humectación previa en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Ingeniero Director de las Obras, las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la zahorra, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

Conseguida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada a continuación:

- Para el **firme** el valor del 98% del proctor modificado.

El valor del modulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo con placa (EV2), según la NLT-357, será superior a 80 MPa.

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulo EV2/EV1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2).

4.17.3. CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos, frecuencias, definición de lotes, normas de ensayo necesarios para el control de calidad de esta unidad serán los indicados en el PG3 en su artículo correspondiente, y previamente a su implantación serán refrendados por el director de las obras.

4.17.4. MEDICIÓN Y ABONO

La medición se realizará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados medidos sobre planos, el cual se abonará por metros cuadrados al precio número 01.05.011 de los incluidos en el cuadro de precios.

En el precio se incluyen todas las fases que se describen tanto en el cuadro de precios, como en los artículos de este Pliego. Los excesos sobre planos no serán de abono a excepción que cuenten con la autorización expresa del Ingeniero Director de la Obra.

Artículo 4.18. RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

4.18.1. MATERIALES

Las emulsiones bituminosas cumplirán lo establecido por el artículo 530 del PG-3.

La emulsión bituminosa a utilizar será:

- Emulsión asfáltica tipo C50BF4 IMP con dotación 0,6 Kg/m².

No obstante, el Ingeniero Director de la Obra podrá autorizar el empleo de otro tipo de ligante, si las condiciones circunstanciales de ejecución de las obras así lo aconsejan.

4.18.2. EJECUCIÓN

Se cumplirá con todo lo dispuesto en el art. 530 del PG-3.

La dosificación inicial a emplear será la siguiente:

Betún residual (Kg/m2)	Betún residual %	Emulsión necesaria Kg/m2
1,00	40	2,5

La dosificación definitiva será fijada por el Director de la Obra a la vista de las condiciones circunstanciales de ejecución de las obras.

La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que la capa que se imprime sea capaz de absorber en un período de veinticuatro horas (24 h.).

El empleo de árido quedará condicionado a la necesidad de que pase el tráfico por la capa recién tratada o a que se observe que ha quedado una parte del ligante sin absorber después de haber pasado 24 horas de su extensión.

La dotación del árido será la necesaria para que asegure la absorción de un exceso de ligante o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la circulación. Deberán evitarse excesos en la dotación de árido de manera que dificulten la unión adecuada entre la zahorra artificial o la mezcla asfáltica.

A la vista de las pruebas realizadas, el Ingeniero Director de la Obra podrá modificar la dotación de los materiales.

4.18.3. CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos, frecuencias, definición de lotes, normas de ensayo necesarios para el control de calidad de esta unidad serán los indicados en el PG3 en su artículo correspondiente, y previamente a su implantación serán refrendados por el director de las obras.

4.18.4. MEDICIÓN Y ABONO

Este material forma parte de otras unidades, y no se abona directamente por la aplicación de precios específicos del cuadro de precios, sino que forma parte de otras unidades más completas y queda su abono incluido en ellas (rotura y reposición de aglomerado).

Los precios incluyen el suministro, la puesta en obra y cuantos medios materiales y operaciones sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Artículo 4.19. RIEGOS DE ADHERENCIA

4.19.1. MATERIALES

Las emulsiones bituminosas cumplirán lo establecido por el artículo 531 del PG-3.

La emulsión bituminosa a utilizar será:

- Emulsión asfáltica tipo C60B3 ADH con dotación 1 Kg/m².

4.19.2. EJECUCIÓN

Se cumplirá con lo dispuesto en el artículo 531 del PG-3.

La dosificación inicial a emplear será la siguiente:

UTILIZACIÓN	Betún residual		Emulsión necesaria
	%	Kg/m²	Kg/m²
Bajo rodadura	43	0,5	1,16

A la vista de las pruebas realizadas, el Ingeniero Director de la Obra podrá modificar la dotación del ligante hidrocarbonado definido anteriormente.

4.19.3. CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos, frecuencias, definición de lotes, normas de ensayo necesarios para el control de calidad de esta unidad serán los indicados en el PG3 en su artículo correspondiente, y previamente a su implantación serán refrendados por el director de las obras.

4.19.4. MEDICIÓN Y ABONO

Este material forma parte de otras unidades, y no se abona directamente por la aplicación de precios específicos del cuadro de precios, sino que forma parte de otras unidades más completas y queda su abono incluido en ellas (rotura y reposición de aglomerado).

Los precios incluyen el suministro, la puesta en obra y cuantos medios materiales y operaciones sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Artículo 4.20. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

En lo no especificado en este artículo, las mezclas bituminosas y su puesta en obra cumplirán lo dispuesto en el artículo 542 del PG3.

4.20.1. MATERIALES

A) LIGANTE HIDROCARBONADO

El betún asfáltico a utilizar en la obra, cumplirá lo especificado en el artículo 211 del PG-3. y será del tipo B-60/70 S.

B) RELACIÓN POLVO MINERAL/LIGANTE

La relación ponderal entre los contenidos de polvo mineral y de ligante hidrocarbonado en las mezclas bituminosas en caliente será, en principio, de 1,3 para la capa de rodadura y de 1,2 para las capas intermedia y 1,0 para la capa de base.

4.20.2. EJECUCIÓN

Se proyecta la reposición de las zonas de aglomerado que afecta la traza de la tubería con dos capas de aglomerado asfáltico en caliente tipo AC-16-surf-S, que actuará también como capa de rodadura.

4.20.3. CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos, frecuencias, definición de lotes, normas de ensayo necesarios para el control de calidad de esta unidad serán los indicados en el PG3 en su artículo correspondiente, y previamente a su implantación serán refrendados por el director de las obras.

4.20.4. MEDICIÓN Y ABONO

Este material forma parte de otras unidades, y no se abona directamente por la aplicación de precios específicos del cuadro de precios, sino que forma parte de otras unidades más completas y queda su abono incluido en ellas (rotura y reposición de aglomerado).

En el precio se incluyen todas las fases que se describen tanto en el cuadro de precios, como en los artículos de este Pliego. Los excesos sobre planos no serán de abono a excepción que cuenten con la autorización expresa del Ingeniero Director de la Obra.

Artículo 4.21. CARPINTERÍA METÁLICA

4.21.1. MATERIALES

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, o aluminio serán las determinadas en proyecto y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebajas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación, se ajustará en cuanto a la cerrajería al R.D. 1829/1995 de 10 de Noviembre.

La carpintería exterior para ventanas será de perfiles metálicos especiales y junquillos de latón a presión para acristalar. Se la someterá a pruebas de estanqueidad: mediante manguera a presión tipo ducha durante 8 horas, estando totalmente colocado el vidrio, masilla, etc.

Los desplomes admisibles serán de 2 mm en un metro.

Se deberá usar en acero galvanizado, salvo indicación particular.

4.21.2. EJECUCIÓN

Hechas en el taller las piezas definidas en los planos, el Contratista habrá de prever en la obra todos los detalles para la recepción y el perfecto ajuste, teniendo mucho cuidado en el aplanado, alineación y cotas de los diversos cercos y contracercos, así como de la sujeción en la obra, atendiendo a la

estanqueidad de las uniones con los paramentos de fachada (tapajuntas) y la perfecta colocación, así como el ajuste y funcionamiento de todos los elementos.

4.21.3. CONTROL DE CALIDAD

La colocación en la obra se ajustará a las Normas del fabricante y se sellarán las juntas con masillas especiales, garantizadas por un mínimo de diez (10) años.

4.21.4. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán las unidades realmente ejecutadas a los precios correspondientes del cuadro de precios número 1, a los precios nº 03.05.013 a 03.09.008, ambos inclusive.

Los precios incluyen el suministro, la instalación, incluyendo premarcos, cristalería y cuantos medios materiales y operaciones sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Artículo 4.22. BALDOSAS HIDRÁULICAS

4.22.1. MATERIALES

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero de cemento, triturados de piedra o mármol y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso. Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcillas y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la Norma UNE 41.008-1ª R.

El espesor medio en distintos puntos de su contorno no variará en más de un milímetro y medio y no será inferior a los valores indicados a continuación. Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito. El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de siete milímetros y en los destinados a soportar tráfico o en las losas no menor de ocho milímetros.

La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20 cm de radio será de más menos medio milímetro. La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil de la longitud en más o menos.

El coeficiente de absorción de agua determinado según la Norma UNE-EN 13748-1:2005 será menor o igual del diez por ciento.

El ensayo de desgaste se efectuará según Norma UNE-EN 13748-1:2005, con un recorrido de 250 metros en húmedo y con arena como abrasivo: el desgaste máximo admisible será de cuatro milímetros y sin que aparezcan la segunda capa tratándose de baldosas para interiores y de tres milímetros en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.

4.22.2. EJECUCIÓN

Para la ejecución de las aceras de baldosas hidráulicas se dispondrá inicialmente una capa de arena de tres centímetros, una capa de mortero de dos centímetros del tipo M-450 (artículo 611 del PG-3); sobre ella se colocarán las baldosas, nivelándolas a golpe de maceta y dándoles la pendiente de

desagüe. Después se pasará con una escobilla, una lechada de cemento para el relleno de las juntas, que no serán superiores a cinco milímetros.

4.22.3. CONTROL DE CALIDAD

Deberá estar en posesión del marcado CE y cumplir con la norma UNE_EN_13748_2.

4.22.4. MEDICIÓN Y ABONO

La medición se realizará por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados medidos sobre planos, el cual se abonará por metros cuadrados al precio número 03.08.020 de los incluidos en el cuadro de precios.

En el precio se incluyen todas las fases que se describen tanto en el cuadro de precios, como en los artículos de este Pliego. Los excesos sobre planos no serán de abono a excepción que cuenten con la autorización expresa del Ingeniero Director de la Obra.

Artículo 4.23. BORDILLOS DE HORMIGÓN

4.23.1. MATERIALES

Se ejecutarán con hormigón HM-20/B/20/I según EHE-08.

4.23.2. EJECUCIÓN

El asiento de los bordillos se realizará sobre una capa de hormigón HM-20/B/20/I. En el caso de que se observe un rasanteo deficiente de este hormigón para la buena colocación de los bordillos, se rebajará un mínimo de dos (2) centímetros en cota y se preparará el asiento con mortero M 450, de acuerdo con el artículo 611 del PG-3/75.

4.23.3. CONTROL DE CALIDAD

Deberá estar en posesión del marcado CE y cumplir con la norma UNE-EN 1340:2004

4.23.4. MEDICIÓN Y ABONO

La medición se realizará por metros lineales (ml) realmente ejecutados medidos sobre planos, el cual se abonará por metros cuadrados al precio número 03.08.015 de los incluidos en el cuadro de precios.

En el precio se incluyen todas las fases que se describen tanto en el cuadro de precios, como en los artículos de este Pliego. Los excesos sobre planos no serán de abono a excepción que cuenten con la autorización expresa del Ingeniero Director de la Obra.

Artículo 4.24. TUBERÍAS DE FUNDICIÓN

4.24.1. MATERIALES

Las tuberías de fundición incluidas en este proyecto serán de fundición dúctil centrifugada y cumplirán todas las especificaciones de la norma UNE-EN 545:2011 “Tubos, racores y accesorios de fundición

dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Prescripciones y métodos de ensayo". Además cumplirán lo indicado en este Pliego.

Los diámetros a los que les será de aplicación lo indicado en este Pliego, serán todos los que se incluyéndose tuberías principales, derivaciones y conexiones.

A) CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA Y ACCESORIOS

Normativa:

Las tuberías se proyectan bajo las normas siguientes y que se cumplirán en todos los casos:

- UNE-EN 545:2011: Tubos y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Prescripciones y métodos de ensayo.
- UNE-EN 681-1: Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones agua y en drenaje.
- ISO 7005-2: Bridas metálicas. Parte 2: Bridas de Fundición.
- UNE EN ISO 9001: Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos para el aseguramiento de la calidad en producción y comercialización.
- UNE EN ISO 14001: Sistemas de Gestión Ambiental: Requisitos con orientación para su uso.
- R.D.140/2003: Productos de construcción en contacto agua de consumo humano y demás normativa vigente sobre condiciones sanitarias de los productos en contacto con alimentos

Fabricación de la tubería y tipo de junta:

Tubos de fundición dúctil colados por centrifugación en molde metálico y provisto de una campana en cuyo interior se aloja un anillo de caucho, asegurando una estanquidad perfecta en la unión entre tubos.

Este tipo de unión es de un diseño tal que proporciona una serie de características funcionales como desviaciones angulares, aislamiento eléctrico entre tubos, buen comportamiento ante la inestabilidad del terreno, etc.

Características mecánicas mínimas:

Estas características son comprobadas sistemáticamente durante el proceso de fabricación, según las especificaciones de la norma correspondiente (UNE-EN 545).

Resistencia mínima a la tracción (Rm)	Alargamiento mínimo a la rotura (A)		Dureza Brinell (HB)	
TUBOS Y ACCESORIOS	TUBOS	ACCESORIOS	TUBOS	ACCESORIOS
DN 150 a 500	DN 150 a 500	DN 150 a 500	DN 150 a 500	DN 150 a 500
420 MPa	10 %	5 %	≤ 230	≤ 250

Prueba de estanqueidad:

Todos los tubos se someten en fábrica y antes de aplicar el revestimiento interno, a una prueba hidráulica realizada en la misma línea de fabricación. La duración total del ciclo de presión no es inferior a 15 segundos, de los cuales 10 seg son a la presión de ensayo.

Dicha prueba consiste en mantener agua en el interior del tubo a la presión indicada en la tabla, no admitiéndose ningún tipo de pérdidas.

DN (mm)	150 - 300	350 - 500
Presión (bar)	40	30

Los tubos están fabricados según las prescripciones técnicas de la norma UNE EN 545.

Todas las piezas especiales se prueban en fábrica a estanquidad con aire durante 15 segundos. Dicha prueba consiste en mantener la pieza con aire como mínimo a 1 bar de presión y comprobar la estanquidad con un producto jabonoso.

CLASES DE PRESIÓN:

Siguiendo recomendaciones del CEN de una clasificación funcional y clara de los componentes, la norma clasifica la tubería por Clases de Presión C.

Clase de Presión C: Designación alfanumérica que incluye la letra C seguida de un número adimensional igual a la PFA máxima en bar del componente. Se fija un espesor mínimo en función del DN y la Clase de presión: C20, C25, C30, C40, C50, C64, C100. En el presente proyecto los tubos serán C30: PFA= 30 bar (DN400).

La PMA (Presión máxima admisible) será 1,2xPFA; en este caso para los C30 será 36 bar.

La PEA (Presión de Ensayo admisible) será igual a PMA+5 bares; en este caso para C30 será 41 bar.

Las caracteristicas dimensionales para las tuberías de este proyecto son:

DN	Lu	Clase	e	øDE	øDI	P	øB	Peso
mm	m		mm	mm	mm	mm	mm	kg/m
400	6000	C30	6,5	429,0	431,9	112,5	516,2	79,4

Donde:

•DN: Diámetro nominal

•Lu: Longitud útil, en m

•Clase: Clase de presión según EN 545 e ISO 2531

•e: espesor nominal según ISO 2531, en mm

•ØDE: diámetro exterior nominal de la tubería según EN 545 e ISO 2531, en mm

•ØDI: diámetro interior nominal de la entrada del enchufe, en mm

•P: profundidad nominal del enchufe, en mm

•ØB: diámetro nominal de la campana, en mm

•Peso: peso lineal unitario (incluidos revestimiento mortero y enchufe), determinado con los espesores nominales, enkg/m

Marcado de la tubería:

Directo de fundición mediante moldeo o estampado para que sea durable

- Diámetro nominal
- Tipo de enchufe
- Identificación de fundición dúctil
- Identificación del fabricante
- Año de fabricación
- Clase de presión
- Referencia a la norma UNE EN 545

Ejemplo: 300 STD 2GS FT 13 C40

Además, los tubos llevarán pintado en la caña el siguiente marcado:

- Identificación del revestimiento
- Dímetro nominal
- Clase de presión
- Espesor nominal

Piezas accesorias:

Las piezas especiales serán de fundición dúctil K-12 con revestimiento, tanto interior como exterior, por cataforesis de epoxi alimentario de 70 micras, serán fabricadas bajo la norma UNE-EN-545 con los espesores mínimos indicados en la norma.

Revestimiento de las tuberías:

Revestimiento interno: De los permitidos por la norma se selecciona el revestimiento con una capa de mortero de cemento de horno alto, aplicada por centrifugación del tubo, en conformidad con la norma UNE EN 545.

El agua utilizada para la fabricación del mortero del revestimiento interior de los tubos, debe ser conforme a la Directiva de Calidad de las Aguas destinadas al Consumo Humano 98/83/CE

Los espesores de la capa de mortero una vez fraguado serán:

DN	Espesor (mm)	
(mm)	Valor nominal	Tolerancia
350 – 500	5	- 2

Si el Ingeniero Director de la Obra lo autoriza, se podrá utilizar igualmente el revestimiento interno a base de poliuretano en color verde de acuerdo con la norma UNE EN 545.

El Contratista deberá acreditar para ambos casos que los revestimientos usados disponen de certificado para uso alimentario.

Revestimiento externo: Según norma UNE EN 545 (Anexo D: Ámbito de utilización, características de los suelos)

Los tubos se revisten externamente con dos capas:

1) Una primera con aleación Zinc-Aluminio: Depósito por metalización al arco eléctrico de una aleación optimizada de zinc-aluminio (85 % Zn + 15% Al), depositándose como mínimo 400 gr/m^2.

2) Una segunda de pintura epoxy azul: Pulverización de una capa de espesor medio no inferior a 100 μm.

Antes de la aplicación del zinc-aluminio, la superficie de los tubos está seca y exenta de partículas no adherentes como aceite, grasas, etc. La instalación de recubrimiento exterior, es tal que el tubo pueda manipularse sin riesgo de deterioro de la protección (por ejemplo un secado en estufa).

La capa de acabado recubre uniformemente la totalidad de la capa de zinc- aluminio y está exenta de defectos tales como carencias o desprendimientos.

Contacto con agua potable:

Todos los revestimientos internos y externos, así como las juntas, y resto de componentes de la canalización no tienen ningún efecto sobre las cualidades alimenticias del agua transportada, cumpliendo con la normativa en vigor en esta materia.

Revestimiento de los accesorios:

Todas las piezas se recubren tanto interior como exteriormente mediante el proceso de cataforesis con pintura epoxi azul, previo granallado y tratamiento químico de fosfatación al zinc, de forma que el espesor mínimo medio de la capa no sea inferior a 70 micras.

B) CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE UNIÓN

Unión de los tubos mediante junta de enchufe y campana, flexible y automática:

Los tubos se unirán entre sí por medio de una junta de enchufe y campana, flexible y automática. La estanqueidad se conseguirá mediante la compresión radial del anillo de elastómero ubicado en su alojamiento del interior de la campana del tubo. La unión se realiza por la simple introducción del extremo liso en el enchufe. Cumplirá las especificaciones de la Norma NFA 48-870.

Unión flexible para piezas:

En el caso de ser necesario usar piezas especiales de fundición, el sistema de unión de las piezas a los tubos será mediante juntas flexibles que sean capaces de asegurar la estanqueidad y mantener la cadena de montaje, incluso con cortes de los tubos sin biselar. Uno de los sistemas validos será el formado por una contrabrida apretadas por bulones, en donde la estanqueidad se conseguirá por la compresión axial de un anillo de junta de elastómero presionado por medio de una contrabrida móvil taladrada, que está sujeta por bulones en el resalte de la campana por su parte exterior (Junta tipo "Exprés"). Norma NFA 48-870.

Colocada la contrabrida, se apretaran las tuercas progresivamente por pasadas, y operando sobre tornillos - tuercas enfrentados, aplicando los pares de apriete y verificándolos después de la prueba de presión en zanja.

También podrá usarse piezas especiales en calderería de forma que tienen mecanizados los extremos para insertarse en los tubos de fundición. Tendrán por tanto un mecanizado macho y otro hembra.

Para poder usar otro sistema de unión de tubos a piezas cumpliendo las condiciones anteriores deberá de ser aprobado expresamente por el Ingeniero Director de la Obra.

Anillos de elastómero:

Los anillos de las juntas serán de caucho sintético EPDM (Etileno-Propileno) de características:

Dureza DIDC (Shore A)	66 a 75 ($\pm$ 3)
Resistencia mínima a la tracción	9 MPa
Alargamiento mínimo a la rotura	200 %
Deformación remanente tras la compresión:	
Durante 70 horas a 23 ± 2 oC	15 %
Durante 22 horas a 70 ± 1 oC	25 %
Temperatura máxima de utilización	50 º

Desviaciones que permitirán las juntas:

Las desviaciones máximas admisibles que deberán permitir las diferentes juntas y con las que se han establecido los radios mínimos para el trazado en planta serán:

DN	Máxima desviación que permiten los tubos	Ltubo (m)	R (m)	Desplazamiento (cm)
350-1000	4º	6	86	42

En cualquier caso estos son radios mínimos para el proyecto de trazado. En condiciones normales se proyectará el trazado con radios muy superiores para absorber las tolerancias en la ejecución en obra en el trazado y que son las que deben usarse, recurriéndose a los radios mínimos en casos puntuales e imprescindibles, que autorice el Ingeniero Director de las Obras.

C) PRESIONES:

Las presiones máximas que admitirá la tubería, para cada diámetro, serán las indicadas en la Norma UNE EN-545:2011, independientemente de la presión de trabajo a que este sometida la tubería en cada momento.

4.24.2. EJECUCIÓN

A) TRANSPORTE Y RECEPCIÓN EN OBRA DEL MATERIAL

El transporte de los tubos desde fábrica se realizará con medios adecuados a las dimensiones de los tubos, solicitándose si es el caso los permisos pertinentes para el transporte por carretera.

El transporte se realizará adoptando todas las medidas necesarias para evitar que en el transcurso del mismo se deterioren los tubos o los revestimientos. En particular, los laterales de los camiones serán protegidos por medio de ramales de paja. El piso de la plataforma del camión se acondicionará con colchones de paja y/o con rastreles o cunas de madera protegidos y acolchados para no dañar el tubo y perpendiculares a la dirección de los tubos, de modo que presenten una cara plana de anchura no inferior a 10 cm, y situados aproximadamente a 1/5 de los extremos de los tubos.

La carga se atará con cuerdas o cables, protegiendo debidamente los contactos con los tubos a base de fieltros o similar. Los extremos de los tubos deberán ir protegidos contra los efectos de roces o choques entre elementos cargados en serie, o con los extremos de la caja del camión.

No se permitirá el transporte telescópico de los tubos si éstos fueran revestidos en su punto de fabricación.

Desde el punto de suministro, el Contratista adoptará la logística pertinente para asegurar que los tubos se reciban en obra en los tramos en los que serán definitivamente dispuestos. A tal fin el Contratista elaborará y entregará a la Dirección de Obra para su aprobación un plan de trabajos vinculante y contractual en el que figurarán las fechas en que se compromete a realizar el transporte de cada tubo.

Toda la planificación del transporte, incluso los dispositivos a utilizar para el mismo y la tramitación y obtención de los permisos necesarios serán responsabilidad del Contratista.

El Contratista se responsabilizará igualmente de asegurar el acceso de los tubos a la zona de acopio o a los tajos definitivos en los que se depositarán. Cualquier obra necesaria de mejora de la infraestructura existente para garantizar el acceso con los medios de transporte aprobados por la Dirección de Obra será por cuenta del Contratista.

Al llegar los tubos al punto de destino se revisará visualmente que no existan desperfectos o desprendimiento de los revestimientos.

Las maniobras de la maquinaria al descargar el tubo asegurarán que no se produzcan impactos con tubos adyacentes o con cualquier otro elemento próximo.

La manipulación del tubo se realizará mediante el equipamiento adecuado que evite la rozadura o el deterioro de sus revestimientos. A este fin se utilizarán fajas anchas y sólidas, de cuero o caucho. Los cables desnudos, cadenas, ganchos y barras metálicas no deberán estar nunca en contacto directo con el revestimiento. En caso de manipulación cogiendo los tubos solamente por los extremos se podrán utilizar eslingas de un modelo acordado y equipadas con ganchos especiales.

Los tubos se almacenarán a lo largo de la traza o en zonas previstas de acopio, a ser posible, en una sola cama, pero en cualquier caso, en un máximo de dos. En caso de terreno pedregoso, la primera capa estará por lo menos a 20 cm del suelo. Esta distancia podrá ser de 23 cm si el terreno es llano, duro, exento de piedras o si está cementado. En cualquier caso la primera cama reposará sobre maderas, cuya forma, dimensiones y calidad serán tales que el revestimiento no sufra daños.

Si está previsto que los tubos se acopien por un periodo de tiempo prolongado, éstos se protegerán mediante una plancha de polietileno, o con cualquier otro método que sea aprobado expresamente por la Dirección de Obra.

Si el montaje no se efectuara en un breve periodo de tiempo los tubos que se acopien a lo largo del trazado se soportarán sobre sacos de tierra, arena o caballetes de madera apoyados en la parte desnuda, para que no estén en contacto con el suelo.

B) ACOPIO DE LAS PIEZAS ESPECIALES

Los accesorios o piezas especiales deberán distribuirse repartidos entre las tuberías, lo más próximo posible a los sitios de colocación y de modo que puedan apreciarse con facilidad las faltas o sobrantes que pudiera haber. En cualquier caso su acopio será sobre una cama de arena, para evitar que sufra daños la capa de protección, en el caso de tratarse de piezas metálicas.

C) CORTE DE LAS TUBERÍAS

En el caso de ser necesario el corte de tubería, se realizará en un plano ortogonal a las generatrices del tubo.

Se deberá hacer desaparecer todo resto de rebaba después de efectuar el corte. En los cortes de tubos se restablecerá el chaflán para facilitar el montaje de la junta automática y evitar cualquier daño en el anillo de elastómero, que podría originar la no estanqueidad de la misma. El chaflán se efectuará, en función de los diámetros según las recomendaciones del fabricante.

D) ANCLAJE DE LAS PIEZAS ESPECIALES

Una vez montada la tubería, y antes de proceder a realizar las pruebas de servicio, se procederá a la ejecución de los anclajes de las piezas especiales.

Para su ejecución se procederá a realizar una sobreexcavación junto a la pieza especial, de forma que se cumplan como mínimo, las dimensiones marcadas en los planos, para cada tipo de anclaje. A su vez se deberá cumplir que con estas dimensiones la sobreexcavación se apoye sobre terreno sano y desmontado, nunca sobre terreno rellenado.

Posteriormente se encofrarán los laterales, y nunca el frente del anclaje. Se procederá a hormigonar el anclaje de forma que en el frente el hormigonado se realice contra el terreno sano.

Si en la excavación de la zanja para la tubería, hubiese sobrexcavaciones por fallos en ellas, y las dimensiones del anclaje no fuesen suficientes para conseguir terreno sano, éstos deberán aumentarse hasta lograrlo.

E) PASOS ESPECIALES

En los pasos bajo calles, caminos o carreteras, se realizarán las obras con arreglo a las condiciones impuestas por los Organismos encargados de velar por la conservación de dichas redes viarias. En los casos en que no existan dichas condiciones, se atenderá a lo que indique el Director de la Obra.

F) PRECAUCIONES DE LIMPIEZA A ADOPTAR

La principal y más sencilla de las precauciones a adoptar consiste en la instalación de tapones en los extremos de la tubería montada. Los tapones normalmente vienen suministrados con los tubos, y su suministro se debe exigir en con el pedido de la tubería. Dichos tapones deben permanecer colocados en los todos tubos durante transporte y el acopio, siendo responsabilidad del contratista su adquisición, mantenimiento y reposición en su caso.

Una vez sale cada tubo del acopio para ser instalado, debe lavarse interiormente con agua a presión antes de su colocación en la zanja. Para ello el contratista deberá tener a pie de obra una máquina

hidrolimpiadora adecuada y en condiciones de uso. Se prestará especial atención a la zona interior de la campana de las tuberías con junta flexible, dado que la acumulación del polvo, arena y barro se suele producir en estos puntos.

Al colocar el tubo en la zanja, se tendrá especial cuidado en que no entre arena procedente de la cama del fondo de la zanja, para lo cual se retirará la arena necesaria en la zona de las juntas, que se volverá a colocar alrededor del tubo una vez colocado el tubo siguiente.

Si accidentalmente entrara algo de arena, tierra o elementos extraños dentro de la conducción, deberán retirarse cuidadosamente antes de la colocación del tubo siguiente.

En todas las paradas del tajo de instalación, auque sea de corta duración, deberán comprobarse y colocarse los tapones de plástico en los extremos de la tubería ya instalada, de forma suficientemente firme como para que no puedan soltarse accidentalmente. No se admitirán tapones hechos a base de sacos, tablones, láminas o bolsas de plástico, o cualquier otro sistema que no sea especialmente diseñado y fabricado para tal fin.

Con el fin de que se pueda proceder a la inspección interior de la conducción mediante cámaras de TV, a medida que se instalen los tubos, se dejará instalada una guía consistente en un cable de acero inoxidable de al menos 3 mm de diámetro, dejando los puntos de acceso precisos para la introducción del aparato de inspección. En caso de que se pierda la guía, el contratista deberá desmontar los tubos necesarios para su recuperación, corriendo los gastos a su costa.

4.24.3. CONTROL DE CALIDAD

A) PROTOCOLO DE CONTROL PARA EL PEDIDO Y LA RECEPCIÓN DE TUBERÍAS DE FUNDICIÓN

Certificado de Conformidad al pedido. Trazabilidad en la fabricación y recepción en obra

Se requiere que el fabricante de tuberías tenga implantado un sistema trazabilidad en su proceso de producción y que en cada envío a obra a modo de albarán entregue la documentación que acredite que la tubería suministrada corresponde con las especificaciones del proyecto junto a los ensayos de fabricación asociados a la tubería enviada. Como mínimo estos ensayos harán referencia los ensayos mecánicos (resistencia a tracción, alargamiento y dureza). Estos ensayos estarán asociados a la codificación y marcado de los tubos recibidos en obra (trazabilidad).

Lo anterior requiere que los tubos tengan una codificación que permitan identificarlos, que como mínimo deberá indicar el año de fabricación, la fecha de fabricación y numero de tubo.

Entregará certificado en español de conformidad al pedido junto a los ensayos de fabricación citados. Se deberá entregar un documento explicativo de la metodología de la trazabilidad. A modo de ejemplo serian validos certificados de conformidad al pedido 2.2 según EN10204 junto a trazabilidad o certificados del suministrador junto con metodología “milltest” u otros sistemas similares, que cumplan lo indicado en párrafos anteriores.

Marcado de la tubería

El marcado de la tubería debe incluir:

- Lo indicado en el apartado anterior y que se refiere al punto 4.7.1 de la norma EN-545:2011
- El doble marcado de clase de presión, tanto K09 como la clase de presión
- La identificación adoptada por el fabricante para cumplir con la trazabilidad

Autorización previa a la instalación

Una vez que la tubería llega a obra no se podrá instalar en tanto no se reciba la autorización por parte de la Dirección de Obra. El protocolo a seguir es el siguiente:

- 1. Controles de recepción para comprobar la idoneidad del material recibido
- 2. Realización de ensayos de recepción en laboratorio
- 3. Realización de comprobaciones dimensionales y de espesor de la fundición en obra

Una vez superados los controles anteriores se emitirá la autorización para la instalación partida a partida.

Controles de recepción

El objetivo de estos controles es asegurarse que la tubería y su fabricación son las especificadas en el proyecto y se cumplen los requisitos del apartado 1. El proceso es el siguiente:

Todos los envíos de tubería a la obra se numerarán con un numero natural (partida 1, partida 2,..). El contratista deberá tener organizado un sistema para almacenamiento de la tubería recibida en obra de forma que estén separados los diferentes envíos entre sí. A los efectos de control cada partida de tubería llegada a obra se considerará como un lote.

Lo normal será que la tubería se acopie en recintos identificados sin distribuirse a pie de zanja mientras se realizan los controles previos a su aceptación. Si lo autoriza el director de obra podría distribuirse a pie de zanja siempre y cuando quede bien identificados los PK que corresponde a cada envió.

La documentación de cada partida (certificado de conformidad al pedido) será remitida a la Dirección de Obra quien comprobará que se cumplen los requisitos establecidos en el apartado 1. Con la documentación anterior se hará una revisión del acopio de las tuberías del pedido en cuestión.

Cualquier partida que carezca de la documentación del fabricante de trazabilidad indicada anteriormente será directamente rechazada. Se revisará el marcado de la tubería y aquellos tubos que no cumplan lo indicado anteriormente serán rechazados al igual que si el marcado no es legible. Si el marcado de los tubos no se corresponde con la documentación de fabricación igualmente se rechazaran.

La tubería no podrá moverse del acopio establecido hasta que no se otorgue la autorización para su instalación.

El primer control será constatar el buen aspecto visual del tubo, haciendo especial control sobre el buen acabado y remate de la pintura y revestimientos en el lado del enchufe, lado del cordón y zonas interiores de la caña y el enchufe. Si no se constata el buen aspecto visual de la partida, se rechazará la misma.

Ensayos de laboratorio

Comprobado por la Dirección de Obra que se cumplen los requisitos del punto anterior, se encargará a un laboratorio previamente autorizado por la Dirección de Obra la realización de los siguientes ensayos.

Control dimensional, espesor de pared, diametro exterior, diametro interior, ovalidad, longitud y rectitud según EN545-2010
Mecanizado de probeta a 1 metro del extremo liso para ensayo a traccion según EN6892.2010
Ensayo de traccion y alargamiento sobre probeta, a temperatura ambiente, según EN 6892-1:2010
Ensayo de dureza Brinell según UNE-EN ISO 6506-1:2006.
Determinación del espesor de recubrimiento exterior de Zinc, s/ UNE-EN 545:2010
Espesor capa acabado (pintura bituminosa), s/ UNE-EN 545:2010
Espesor y acabado superficial del revestimiento interior de mortero de cemento,s/ UNE-EN 545:2010. mortero de cemento.
Contenido en cloruros del revestimiento interior de mortero de cemento

Para lo anterior, y sobre el acopio de la partida a autorizar, la dirección de obra seleccionará un número de tubos sobre los que se realizarán los ensayos anteriores. La muestra de tubería (teja) para conformar la probeta se tomará a 1 metro del extremo liso.

El número de tubos a ensayar en función del tamaño de cada partida será el indicado en la siguiente tabla.

Diametro <= 500 mm			Diametro >=600 mm	
< 200 tubos	2 tubos a ensayar		< 200 tubos	2 tubos a ensayar
201-400 tubos	3 tubos a ensayar		201-300 tubos	3 tubos a ensayar
401-600 tubos	4 tubos a ensayar		301-400 tubos	4 tubos a ensayar
601-800 tubos	5 tubos a ensayar		401-500 tubos	5 tubos a ensayar
801-1000 tubos	6 tubos a ensayar		501-600 tubos	6 tubos a ensayar

Si alguno de los ensayos de cada partida no cumple con la especificación requerida y las indicaciones de este documento toda la partida se rechazará.

Si en el pedido hubiera varios diámetros diferentes, se realizará al menos uno por diámetro. Si de la documentación de una partida, se deducen fabricaciones en días muy dispares, la Dirección de Obra podrá incrementar el número de tubos a ensayar.

A criterio de la dirección de obra se podrían hacer los siguientes ensayos complementarios:

Metalografía. Comprobar sobre muestra extraída de la caña del tubo la composición nodular y tipología de la fundición dúctil y su ajuste a la normativa UNE EN ISO 945. 1 de cada 100 tubos

Anillos de junta. Se comprobaran las propiedades físicas de los elastómeros en base a los requisitos de la norma UNE EN 681-1: Dureza, resistencia a tracción, alargamiento a la rotura, Deformación remanente por compresión, envejecimiento a 7 días 70ºC,Máximo cambio de volumen en agua y Resistencia al ozono. 1 de cada 100 tubos.

Si alguno de los anteriores no cumpliera las especificaciones de la EN545:2010 se rechazará la partida.

Controles de obra

Tras obtenerse los resultados del apartado anterior, la dirección de obra realizará una campaña de mediciones insitu de la tubería enviada. Para ello usará medidores ultrasonidos (palpadores) que se aplicará para el control de los espesores de la fundición y que se calibrará con las probetas de los ensayos de laboratorio anteriores. Las mediciones se realizarán a criterio de la dirección de obra en relación a su frecuencia y ubicación en el tubo.

Si esta campaña detecta anomalías en algún tubo se volverán a realizar los ensayos de laboratorio anteriores sobre los tubos dudosos tomando probetas sobre las zonas en cuestión. Si estos ensayos corroboraran las deficiencias en algún tubo se rechazará la partida completa

B) PRUEBA HIDRÁULICA DE LA CONDUCCIÓN

Antes del inicio de la prueba hidráulica en la conducción deberán haberse ejecutado los pertinentes anclajes al terreno en codos, válvulas y demás elementos, debiendo comprobarse que las válvulas existentes en el tramo a ensayar se encuentran abiertas. En tuberías enterradas la zanja deberá estar parcialmente rellena, dejándose las uniones descubiertas. Asimismo, se verificará que el interior de la conducción está libre de escombros, raíces o de cualquier otra materia extraña.

El Contratista suministrará el agua y todos los elementos necesarios para la realización de la prueba, así como el personal necesario. Los manómetros y equipos de medida que se empleen serán aprobados previamente por la Dirección de Obra.

El agua necesaria para estas pruebas deberá ser obligatoriamente potable, no permitiéndose agua que pueda crear una contaminación en la tubería.

Se seguirán las especificaciones indicadas en la norma UNE-EN 805:2000, y recogidas en la Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión (CEDEX 2003), que se exponen seguidamente.

La presión de prueba (denominada abreviadamente STP) se determina con la siguiente formulación:

$$STP = MDP + 0{,}1$$

donde MDP es la presión máxima de diseño (todos los valores en N/mm^2).

Esta formulación supone que los efectos de golpe de ariete, transitorios y oscilaciones se han calculado con detalle y ya están englobados en el concepto de máxima presión de diseño MDP.

A medida que avanza el montaje de la tubería ésta debe ser probada por tramos, que deberán tener, en la medida de lo posible, iguales características de diámetro y espesor. Las longitudes máximas de prueba se determinarán en particular con las siguientes observaciones:

- la presión de prueba pueda aplicarse al punto más bajo del tramo de prueba
- pueda aplicarse una presión al menos igual a la MDP en el punto más alto de prueba
- pueda suministrarse y evacuarse sin dificultad la cantidad de agua necesaria para la prueba
- la diferencia de presión entre el punto más alto y el punto más bajo no exceda del 10% de la presión de prueba STP
- en la medida de lo posible, sus extremos coincidan con válvulas de corte de la tubería.

Con todo ello la longitud máxima de cada tramo no deberá ser superior a 1.000 m. En caso que el Contratista estime conveniente incrementar la longitud del tramo de prueba, se requerirá autorización por escrito de la Dirección de Obra tras la presentación a ésta de un informe justificativo de la decisión a adoptar.

La bomba para introducir la presión hidráulica puede ser manual o mecánica, pero en este último caso debe estar provista de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular el aumento de presión. Irá colocada en el punto más bajo del tramo de tubería que se vaya a ensayar y estará provista de un manómetro de precisión no inferior a 0,02 N/mm^2. La medición del volumen de agua debe realizarse con una precisión no menor de 1 litro.

Durante la realización de la prueba de la tubería instalada se tomarán las medidas de seguridad necesarias para que, en caso de fallo de la tubería, no se produzcan daños a las personas y que los daños materiales sean mínimos. A estos efectos debe ponerse en conocimiento del personal que pudiera ser afectado la peligrosidad de la prueba, no debiendo permitirse el acceso al tramo que se esté ensayando, ni trabajar en tajos cercanos. En este sentido, los manómetros deben ser colocados de forma tal que sean legibles desde el exterior de la zanja.

De acuerdo con todo lo anterior, la prueba consta de las dos etapas siguientes:

- etapa preliminar
- etapa principal

<u>Etapa preliminar:</u>

Se comenzará por llenar lentamente de agua el tramo objeto de la prueba, dejando abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire. Estos elementos se irán cerrando una vez que se vaya procediendo al llenado, comenzando por los que se encuentren más abajo y sucesivamente de abajo a arriba. Debe procurarse dar entrada al agua por la parte baja del tramo en prueba, para facilitar la salida del aire por la parte alta. Si esto no fuera posible, el llenado se debería hacer aún más lentamente para evitar que quede aire en la tubería. En el punto más alto es conveniente colocar un grifo de purga para expulsión de aire y para comprobar que todo el interior del tramo objeto de la prueba se encuentra comunicado de la forma debida. La tubería una vez llena se debe mantener en esta situación al menos 24 horas.

A continuación se aumenta la presión hidráulica de forma constante y gradual hasta alcanzar un valor comprendido entre STP y MDP, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 N/mm^2 por minuto.

Esta presión debe mantenerse entre dichos límites durante un tiempo de dos horas. Durante este periodo de tiempo no debe de haber pérdidas apreciables de agua ni movimientos aparentes de la tubería. Caso contrario, debería de procederse a la despresurización de la misma, a la reparación de fallos que haya lugar y a la repetición del ensayo.

Etapa principal o de puesta en carga:

Una vez superada la etapa preliminar, la presión hidráulica interior se aumenta de nuevo de forma constante y gradual hasta alcanzar el valor de STP, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 N/mm^2 por minuto. Una vez alcanzado dicho valor, se desconecta el sistema de bombeo. Se espera una hora y se mide mediante manómetro el descenso de presión. Este descenso de presión será menor de 0,02 N/mm^2.

A continuación se eleva la presión en la tubería hasta alcanzar de nuevo el valor de STP suministrando para ello cantidades adicionales de agua. El volumen de agua así suministrado será inferior al expresado en la fórmula siguiente:

$$\Delta V_{máx} = 1{,}2 \cdot V \cdot \Delta p \left[\frac{1}{E_w} + \frac{ID}{e \cdot E} \right]$$

donde:

$\Delta V_{máx}$ = pérdida admisible, en litros

V = volumen del tramo de tubería en prueba, en litros

Δp = 0,02 N/mm^2 (caída admisible de presión durante la prueba)

Ew = 2,1 x 103 N/mm^2 (módulo de compresibilidad del agua)

E = 2,10 x 105 N/mm^2 (módulo de elasticidad del acero)

ID = diámetro interior del tubo en mm

e = espesor nominal del tubo en mm.

Cuando durante la realización de esta etapa principal el descenso de presión y/o las pérdidas de agua sean superiores a los valores admisibles antes indicados, se deben corregir los defectos observados para así proceder a repetir esta etapa principal hasta superarla con éxito.

Otros ensayos complementarios de purga de aire, en caso de valores no admisibles de descenso de presión o de volumen suministrado, se encuentran recogidos en la norma UNE EN 805:2000.

4.24.4. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán las unidades realmente ejecutadas que serán medidas en verdadera magnitud, y en tramos rectos no descontándose de la medición el espacio ocupado por válvulas, piezas especiales y otros elementos, al precio incluido en los cuadros de precios número 04.01.061.

En los precios de las tuberías no se incluyen las piezas especiales (codos, tés, reducciones, manguitos bridados, bridas enchufe o racores brida, uniones abrazaderas flexibles y carretes de desmontaje) pero si las juntas de estanqueidad normales.

En este proyecto las piezas especiales se han proyectado en calderería, y se abonarán por kg de acero galvanizado realmente instalados, al precio 04.07.001.

En el precio de las tuberías se incluyen implícitamente el coste de las pruebas de tubería instalada definidas y realizadas según este Pliego.

Artículo 4.25. SERVICIOS AFECTADOS. OTRAS TUBERÍAS

4.25.1. MATERIALES

En la reposición de los diversos servicios que la traza atraviesa aparecen diversas tuberías de distintos materiales que se detallan en el presupuesto de servicios afectados. Estas son por ejemplo, acometidas de agua potable en Polietileno, acometidas de saneamiento en PVC compacto sin presión, acometidas y tuberías de riego en PVC compacto presión, canalizaciones de protección de alumbrado y baja tensión, etc…

4.25.2. EJECUCIÓN

Antes de proceder a su rotura en la excavación, el Contratista está obligado a realizar unas labores de reconocimiento y localización de ellos, y que está expresamente presupuestado y valorado. Estas labores incluirán todas las gestiones previas a su localización en los diversos organismos afectados, las labores de su reconocimiento in situ, incluso la ejecución de catas para comprobar su trazado y cotas, así como las labores de investigación de la estructura del servicio para valorar los posibles cortes a realizar.

Además el Contratista deberá de planificar la ejecución de los cortes del suministro que estime necesario para la ejecución de las obras proyectadas y de la reposición del servicio. Esta planificación deberá de ser aprobada previamente por el Ingeniero Director de la Obra así como por los responsables públicos de cada servicio, incluyéndose en los precios los gastos que estas labores conlleven.

4.25.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán las unidades realmente ejecutadas a los precios comprendidos entre el 07.01.025 a 07.01.086, ambos inclusive.

En ellos se incluyen las tareas de localización, planificación y ejecución de cada servicio.

Artículo 4.26. EJECUCIÓN DE REPOSICIONES DE FIRMES

4.26.1. MATERIALES

Los materiales se han tratado en los artículos correspondientes a zahorras, riegos y mezclas bituminosas.

4.26.2. EJECUCIÓN

Antes de la ejecución de la zanja se cortará, con sierra de disco, el aglomerado, al objeto de no dañar en la excavación más de lo necesario. Las líneas de corte deberán ser marcadas previamente y serán inspeccionadas por el Ingeniero Director de la Obra. El material resultante de la excavación del firme antiguo será enviado a vertedero y se prohíbe su utilización en los rellenos.

Una vez tapada totalmente la zanja, la reposición del firme se iniciará con un nuevo corte del aglomerado 10 cm exterior al corte inicial, de forma que se mantengan alineaciones de contacto lo más rectas posibles.

Una vez terminada la ejecución de la capa de zahorra se procederá a la reposición del aglomerado.

4.26.3. CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos, frecuencias, definición de lotes, normas de ensayo necesarios para el control de calidad de esta unidad serán los indicados en el PG3 en su artículo correspondiente, y previamente a su implantación serán refrendados por el director de las obras.

4.26.4. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonará por metros cuadrados aplicando el precio de 07.01.115. En el precio se incluyen todas las fases de ejecución.

La medición se realizará en el segundo corte del aglomerado, que se sitúa a 10 cm del primero, con objeto de conseguir una junta definitiva lo más recta posible. Las sobrereposiciones que excedan de la distancia anterior no serán de abono a excepción que cuenten con la autorización expresa del Ingeniero Director de la Obra.

CAPITULO V. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS

Artículo 5.1. PIEZAS ESPECIALES EN CALDERERÍA

5.1.1. MATERIALES

A) CALDERERÍA

Las piezas especiales a utilizar en la conducción de fundición no estandarizadas se fabricarán con acero S275JR ejecutados conforme a la Norma UNE 10025.

Los espesores de tubos utilizados estarán en la tabla siguiente:

DN	Dext (mm)	espesor (mm)	peso (kg/ml)
25	33,40	3,38	2,50
50	60,32	3,91	5,44
80	88,90	5,49	11,29
100	114,30	6,02	16,07
150	168,30	7,11	28,28
200	219,10	8,18	42,55
250	273,00	9,27	60,31
300	323,85	9,52	73,88
350	355,60	9,52	81,33
400	406,40	9,52	93,27
500	508,00	9,52	117,15
600	609,60	9,52	141,12
700	711,20	9,52	164,34
800	812,80	9,52	188,24
900	914,40	12,70	298,27
1000	1016,00	12,70	314,18
1100	1117,60	12,70	346,00
1200	1219,00	12.70	377,79

No obstante, con el fin de asegurar la durabilidad de las piezas especiales, para el presente proyecto se empleará un espesor mínimo en todas las piezas a fabricar de 9,52 mm.

Para los codos se usarán elementos curvos, no gajos, cuyas dimensiones se especifican en la norma ANSI B-16.9 con espesor STD (9,52 mm de Ø300 a 1200), salvo que el Director de Obra autorice expresamente el uso de piezas a gajos, en tal caso, los codos se fabricarán según el manual M11 de la AWWA “Seteel Pipe – A guide for Design and Instalation”, en cuanto a número de gajos, radio del codo y espesor de la chapa.

CODOS POR GAJOS. AWWA M-11

Ángulo [º]	Gajos nº	Radio
0º - 22,5º	2	2,5xØ
22,5º - 45º	3	
45º - 67,5º	4	
67,5º - 90º	5	

El espesor "t" del gajo se calcula:

$$S = \frac{P \cdot D}{2 \cdot f}\left(1 + \frac{D}{3R - 1{,}5D}\right)$$

Siendo:

- R el radio del codo
- D el diámetro de la tubería
- P la presión de diseño
- f la tensión admisible a la presión de diseño

La preparación de los extremos de las tuberías (soldadura a tope) se hará según la norma ASME B-16.25.

La protección frente a la corrosión para todas las piezas especiales será mediante galvanizado en caliente por inmersión.

En el caso de tuberías de fundición, para unir las piezas al tubo, se conformará un mecanizado en sus extremos (macho a un lado y hembra al otro) para su unión a la tubería de fundición, que reproducirá exactamente las formas de los tubos, liso con chaflán para el macho y copa con junta de estanqueidad para las hembras). Al inicio de los trabajos, y por cada suministrador se realizará pruebas de presión y estanqueidad para valorar la idoneidad del diseño del mecanizado.

Una vez fabricadas las piezas especiales y comprobada la calidad de las soldaduras, se someterán a un tratamiento previo con decapantes y de neutralización, para posteriormente realizarse un granallado hasta el grado SA 2 y ½ según la norma sueca, y finalmente el proceso de galvanizado en caliente por inmersión, con un espesor mínimo de 250 µm. Entre el granallado y el galvanizado de las piezas no deberán transcurrir más de 24 horas.

No se admitirán cortes ni soldaduras de las piezas de acero una vez galvanizado, ni en taller ni en obra. En caso de que fuese necesario modificar alguna pieza, deberá someterse a un nuevo proceso de granallado y galvanizado.

En el caso de que fuese imprescindible realizar una soldadura de las piezas especiales en obra, deberá emplearse en lugar de acero galvanizado un acero inoxidable de calidad AISI-314 ó AISI-316, previa autorización del Director de obra.

Para el caso de uniones a tuberías de acero se usarían uno de los siguientes métodos de unión:

- Unión con bridas normalizadas y con espárragos pasantes en valvulería.
- Unión por soldaduras a tope ASMA B.16.25.
- Unión mediante virolas con soldaduras a solape interior.

En este último caso el espesor de la virola será como mínimo de 20 mm en S275JR, garantizando así la resistencia a presión interna definida.

Todas las soldaduras de los accesorios fabricados a partir de chapa o banda, así como las soldaduras de fabricación, se realizarán según los siguientes procesos de tipo manual:

- Soldadura por arco eléctrico con electrodo de tungsteno y gas inerte (GTAW).

- Soldadura por arco eléctrico con electrodo revestido (SMAW).

Tanto la preparación para la soldadura como la propia soldadura se realizarán según los procedimientos fijados en las Normas UNE correspondientes en vigor y por soldadores cualificados conforme a la Norma UNE correspondiente en vigor.

B) TORNILLERÍA

Toda la tornillería incluida en el presente proyecto será de acero al carbono calidad mínina 6.8 con protección anticorrosiva a base de zincado y cromatizado amarillo (bicromatado), a excepción de aquellos elementos en los que se especifique en su descripción particular y que nunca podrá ser de inferior calidad.

5.1.2. EJECUCIÓN

El montaje de la calderería metálica se realizará por personal especializado en estas operaciones. Para el montaje, los operarios dispondrán de todos los elementos auxiliares necesarios: alumbrado, aire comprimido, soldadura eléctrica, aperos y andamios, trapos, grapas y aceites, medios de elevación y traslación, niveles y cuantos medios se requieren para ejecutar la obra.

Antes de la puesta en servicio se limpiará el interior de los conductos, bombas, tuberías, etc., de los residuos de cualquier clase utilizados en la construcción.

En general se instalarán siguiendo las instrucciones de los distintos fabricantes pero en cualquier caso se seguirán las instrucciones que marque el Ingeniero Director de la Obra.

5.1.3. CONTROL DE CALIDAD

Se realizará un control por radiografías sobre los cordones de soldadura de las piezas fabricadas (5% de longitud cordón). Se realizará el control antes de la galvanización y tras el granallado.

El Ingeniero Director de la Obra dictaminará sobre los resultados obtenidos.

5.1.4. MEDICIÓN Y ABONO

Se entiende por piezas especiales aquellas que se incorporan a la tubería como codos, tés, reducciones, derivaciones, manguitos bridados, mecanizados para unión a la tubería de fundición, bridas enchufe o racores brida, uniones abrazaderas flexibles y carretes de desmontaje.

Las piezas especiales, cuando estas sean en calderería metálica se abonarán, por kilogramo de acero elaborado a los precios siguientes:

- la formación de accesorios para instalar en línea de tuberías (otras derivaciones, conexiones, tramos rectos y codos de by-passes, bridas, sujeciones, etc…) y piezas para colectores se abonará al precio numero 04.07.001.
- Para el caso de acero inoxidable se abonará al precio número 04.07.903

En todos los casos se incluyen en los precios los accesorios de montaje siguientes: los anillos de goma que se alojan en las juntas flexibles, las arandelas, contrabridas y bulones de las juntas flexibles para

piezas, los accesorios de las juntas flexibles acerrojadas, las juntas de goma entre bridas y la tornillería necesaria para su montaje.

En el precio de las piezas especiales se incluyen los accesorios para protección del recubrimiento (alambres, cintas adhesivas, flejes, etc.) para su instalación.

En el precio de las piezas se incluye el coste de las pruebas de tubería instalada.

Artículo 5.2. JUNTAS DE EXPANSIÓN

5.2.1. MATERIALES

Para funcionamiento como junta de aislamiento del sistema de protección catódica de la conducción principal de acero helicosoldado.

Deberán de ser del tipo manguito de dilatación, tipo Flexel CF21 o similar, de EPDM alimentario con alma no metálica, con bridas integrales de caucho PN25.

5.2.2. EJECUCIÓN

El montaje comprende las siguientes fases:

- Limpieza, las caras de las bridas tienen que estar planas y limpias.
- Apretar homogéneamente en cruz los tornillos de la brida, sujetando la llave por dentro y girando por fuera a fin de que la llave dañe el fuelle.
- Quitar los tornillos de pretensión.
- Reapretar los tornillos después de la primera puesta en marcha.

El montaje se realizará por personal especializado en estas operaciones. Para el montaje, los operarios dispondrán de todos los elementos auxiliares necesarios: alumbrado, aire comprimido, soldadura eléctrica, aperos y andamios, trapos, grapas y aceites, medios de elevación y traslación, niveles y cuantos medios se requieren para ejecutar la obra.

Antes de la puesta en servicio se limpiará el interior de los residuos de cualquier clase utilizados en la construcción.

En general se instalarán siguiendo las instrucciones de los distintos fabricantes pero en cualquier caso se seguirán las instrucciones que marque el Ingeniero Director de la Obra.

5.2.3. CONTROL DE CALIDAD

La posición del fuelle deberá estar en una posición acorde con la temperatura de la tubería, por lo que debe de consultarse el anejo de cálculo y seguir las instrucciones de la Dirección de Obra.

El Ingeniero Director de la Obra dictaminará sobre los resultados obtenidos.

5.2.4. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán las unidades realmente ejecutadas al precio 06.08.420 del cuadro de precios número 1.

Los precios incluyen el suministro del equipo, la instalación, incluyendo juntas de estanqueidad y pequeño material como tornillería, y cuantos medios materiales y operaciones sean necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Artículo 5.3. CARRETES DE DESMONTAJE

5.3.1. MATERIALES

A) CARRETES

Los carretes telescópicos de desmontaje serán del tipo DBJT (doble brida junta tórica) para presiones de trabajo hasta 16 atm y tipo SBJP (simple brida junta piramidal) para presiones de trabajo mayores de 16 atm.

En el tipo DBJT el carrete estará formado por una parte hembra fija, otra macho móvil y una brida inferior móvil. La parte hembra estará formada por un carrete de tubo con una brida total en un extremo y una brida inferior en el otro. La parte móvil estará conformada por un carrete de tubo con una brida total en un extremo. La unión entre ellos se realizará introduciendo la parte móvil en la fija, asegurando la estanqueidad mediante una junta tórica de goma que queda alojada entre las dos bridas inferiores. El montaje se hace con los tormillos de las bridas inferiores y varillas roscadas que sujetan las bridas totales de los extremos en el 50% de los taladros.

El tipo SJJP está compuesto por una parte hembra fija, una parte macho móvil y una brida móvil intermedia. La parte hembra fija solo lleva la brida total en un extremo, y un borde achaflanado en el otro extremo del tubo. La junta de forma trapezoidal se coloca entre el extremo del tubo hembra. El montaje se realiza mediante varillas roscadas que sujetan las tres bridas en el 100% de los taladros.

El juego de montaje y desmontaje será el suficiente para un correcto desmontaje. La colocación correcta del carrete será aguas abajo para la parte hembra y aguas arriba pora la parte macho. Se seguirá el orden de apriete y se aplicará el par indicado por el fabricante. En caso de que se tenga que desmontar el carrete, nunca se reutilizará la junta que ha estado en servicio, la cual debe ser sustituida.

El juego de montaje y desmontaje será el suficiente para un correcto desmontaje.

El espacio entre las 2 bridas de la parte fija será el suficiente para sacar los tornillos independientes.

Las dimensiones serán las especificadas en los planos

B) BRIDAS

De acero al carbono S-275JR según DIN 2576/2502 ó acero inoxidable AISI-304 ó 316. Bridas totales según DIN / ASA / ANSI. Brida inferior espesor mínimo 15 mm.

C) CUERPO (TUBOS PARTE MACHO Y HEMBRA)

De acero inoxidable AISI-304. Espesor definido según código ASME sección VIII. Relación mínima de espesor = 0,007 x DN.

D) JUNTAS DE ESTANQUEIDAD

Caucho EPDM dureza 70 Shore según ISO-48

E) TORNILLERÍA

Tratamiento de acabado cincado y cromatizado amarillo (bicromatado) calidad mínima 6.8

F) UNIONES SOLDADAS

Procedimiento homologado según norma UNE-EN 15609. Material de aportación aceros inoxidables ER-309-L.

G) GRANALLADO

Grado SA 2 y ½

H) PINTURA

Recubrimiento epoxi poliéster en polvo polimerizados al horno calidad alimentaria, pintura líquida esmalte de poliuretano alifático calidad alimentaria, o galvanizado en caliente por inmersión.

5.3.2. EJECUCIÓN

El montaje se realizará por personal especializado en estas operaciones. Para el montaje, los operarios dispondrán de todos los elementos auxiliares necesarios: alumbrado, aire comprimido, soldadura eléctrica, aperos y andamios, trapos, grapas y aceites, medios de elevación y traslación, niveles y cuantos medios se requieren para ejecutar la obra.

Antes de la puesta en servicio se limpiará el interior de los residuos de cualquier clase utilizados en la construcción.

En general se instalarán siguiendo las instrucciones de los distintos fabricantes pero en cualquier caso se seguirán las instrucciones que marque el Ingeniero Director de la Obra.

5.3.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán las unidades realmente ejecutadas a los precios correspondientes del cuadro de precios número 1, de los comprendidos entre el 05.05.154 a 05.05.267, ambos inclusive.

Los precios incluyen el suministro del equipo, la instalación, incluyendo juntas de estanqueidad y pequeño material como tornillería, y cuantos medios materiales y operaciones sean necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Artículo 5.4. VÁLVULAS DE COMPUERTA

5.4.1. MATERIALES

La válvula de compuerta es utilizada en el seccionamiento de conducciones de fluidos a presión y funcionará en las dos posiciones básicas de abierta o cerrada.

La válvula de compuerta estará constituida, como elementos esenciales por:

- Un cuerpo en forma de T, con dos juntas o extremos de unión a la conducción asegurando la continuidad hidráulica y mecánica de ésta, y otro elemento que fija éste a la cúpula o tapa.
- Obturador de disco, que se mueve en el interior del cuerpo, al ser accionado el mecanismo de maniobra, con movimiento ascendente–descendente por medio de un husillo o eje perpendicular al eje de la tubería o circulación del fluido.
- Husillo o eje de maniobra, roscado a una tuerca fijada al obturador sobre la que actúa, produciendo un desplazamiento de éste. El giro se realiza mediante apoyo de su parte superior sobre el tejuelo o soporte.
- Tapa, elemento instalado sobre el cuerpo, en cuyo interior se aloja el husillo.
- Juntas de estanqueidad, que aseguran ésta entre el cuerpo y la tapa, y entre ésta y el husillo.

El cierre, de la válvula a instalar, se realizará mediante giro del volante o cabeza del husillo en el sentido de las agujas del reloj, consiguiéndose la compresión de todo el obturador en el perímetro interno de la parte tubular del cuerpo. Este obturador estará totalmente recubierto de elastómero, por lo que el cuerpo no llevará ninguna acanaladura en su parte interior que pueda producir el cizallamiento total o parcial del elastómero.

El sentido de giro para la maniobra de cierre o apertura deberá indicarse en el volante, cuadrado el husillo o lugar visible de la tapa. El cierre de la válvula se realizará en sentido horario.

Realizada la maniobra de apertura en su totalidad, no deberá apreciarse ningún estrechamiento de la sección de paso, es decir, que ninguna fracción del obturador podrá sobresalir en parte tubular de la válvula.

El diseño de la válvula será tal, que sea posible desmontar y retirar el obturador sin necesidad de desmontar la válvula. Asimismo deberá permitir sustituir los elementos impermeabilizados del mecanismo de maniobra, o restablecer la impermeabilidad, estando la conducción en servicio, sin necesidad de desmontar la válvula ni el obturador.

Las válvulas a instalar serán de asiento elástico y para una presión mínima de trabajo de 16 y 25 kg/cm2.

Los materiales utilizados en su construcción y sus características serán:

- Estanqueidad perfecta conseguida por compresión del elastómero de la compuerta
- Eliminación de frotamiento en las zonas de estanqueidad
- Pares de maniobra por debajo de los prescritos en las normas ISO y NF
- Cuerpo y tapa de fundición dúctil. Cumplirá la normativa GS-400.15 según AENOR NF A 32.201 equivalente a la GGG-50 según EN-1563.
- Eje de maniobra en acero inoxidable AISI-420.

- Compuerta en fundición dúctil EN-GJS-500-7 revestida totalmente de EPDM formulación alimentaria. Incluso el alojamiento de la tuerca y el paso del ojo
- Tuerca de maniobra en aleación de cobre
- Ausencia de tornillería visible para la unión de tapa y cuerpo, o tornillería de acero protegida contra la corrosión mediante un sellado de resina o mastic.
- Revestimiento interior y exterior mediante empolvado epoxi con un espesor mínimo de 150 micras
- Unión mediante bridas de acuerdo con normativa ISO PN16 y PN25

Las válvulas deberán de resistir las condiciones extremas provocadas por:

- Golpes de ariete hidráulicos hasta el 20% superior a la presión de servicio
- Velocidad de circulación del líquido de hasta 4 m/seg
- Un ritmo de trabajo de hasta 10 maniobras por hora de servicio continuo

Deberán de cumplir las pruebas de estanqueidad:

- A 20º aguas arriba – aguas abajo
- Resistencia del cuerpo a 1,5 veces la presión de diseño

La longitud entre bridas será tipo largo.

5.4.2. EJECUCIÓN

El montaje se realizará por personal especializado en estas operaciones. Para el montaje, los operarios dispondrán de todos los elementos auxiliares necesarios: alumbrado, aire comprimido, soldadura eléctrica, aperos y andamios, trapos, grapas y aceites, medios de elevación y traslación, niveles y cuantos medios se requieren para ejecutar la obra.

Antes de la puesta en servicio se limpiará el interior de los residuos de cualquier clase utilizados en la construcción.

En general se instalarán siguiendo las instrucciones de los distintos fabricantes pero en cualquier caso se seguirán las instrucciones que marque el Ingeniero Director de la Obra.

5.4.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán las unidades realmente ejecutadas a los precios correspondientes del cuadro de precios número entre el 05.01.102 y el 05.01.206, ambos inclusive.

Los precios incluyen el suministro del equipo, la instalación, incluyendo juntas de estanqueidad y pequeño material como tornillería, y cuantos medios materiales y operaciones sean necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Artículo 5.5. VÁLVULAS DE MARIPOSA

5.5.1. MATERIALES

La válvula de mariposa es un elemento de seccionamiento o de regulación donde el obturador (mariposa) se desplaza en el fluido por rotación alrededor de un eje, ortogonal al eje de circulación del fluido y coincidente o no con éste.

En este proyecto se prescriben válvulas de concéntricas AVK o similar con sección U actuadas de forma manual y motorizada. Las válvulas de mariposa están diseñadas con eje cuadrado anti-expulsión y disco en acero inoxidable resistente al ácido con el perfil mecanizado y pulido, que dan lugar a bajos pares de maniobra.

La utilización de cada una de ellas en cada posición se ha definido detalladamente en el documento nº4 presupuesto y en el documento nº2 Planos. Las características son las siguientes.

Elementos y materiales:

- El cuerpo será con bridas de caras planas de fundición dúctil EN-GJS-400. La distancia entre bridas entre caras será según norma UNE-EN 558.
- El disco se construirá en acero inoxidable dúplex con junta de cierre vulcanizada al cuerpo en EPDM. Los pasos de eje superior e inferior serán esféricos, no permitiéndose pasos rectos que requieren altos pares de maniobra.
- El eje estará formado por dos partes o semi-ejes para facilitar las operaciones de desmontaje. Uno de ellos será de arrastre, al que se acopla el sistema o mecanismo de maniobra, y el otro de fijación. La mariposa se hará solidaria al eje mediante chavetas interiores, y nunca mediante pasadores que puedan quedar en contacto con el fluido a trasegar. El material a emplear será acero inoxidable dúplex.
- El revestimiento del cuerpo será epoxy.
- El anillo será elástico, amovible, cubriendo todo el interior del cuerpo y aislando el fluido transportado, de tal forma que se asegure la estanqueidad aguas arriba y aguas debajo de la válvula y a lo largo de las bridas y al paso de los ejes. Se empleará como material EPDM para agua potable. El anillo deberá ser de una formulación especial para agua potable y deberá estar homologado por algún organismo público europeo acreditado como pueden ser: ACS (Acreditación de conformidad sanitaria francés), WRAS (Water Council Reino Unido), DVGW,...
- La tornillería interna, en caso de llevarla, será de acero inoxidable
- Los desmultiplicadores serán diseñados para el accionamiento de válvulas de ¼ de vuelta con pletinas de montaje según norma ISO 5211. La carcasa y base serán de acero fundido o fundición dúctil GGG-40, y en ningún caso de aluminio. Los mecanismos y pasadores de accionamiento realizados en acero.
- No se podrán utilizar válvulas de mariposa accionadas mediante palanca de un cuarto de vuelta

Accionamientos

Manuales y Motorizables:

Las válvulas previstas por accionamiento manual dispondrán de desmultiplicadores de cinemática corona-sinfín.

Poseerán un carácter estanco marino, protegido al chorro libre y polvo fino, debiendo estar dotados de indicador de posición de apertura de la válvula.

Antes de la aprobación de las válvulas deberán presentarse la justificación técnica de los reductores, con objeto de verificar el comportamiento mecánico en las condiciones de proyecto, indicando, requiriéndose justificar:

- Par de maniobra requerido por la válvula en las condiciones de proyecto.
- Cinemática.
- Ratio del Reductor. Número de vueltas necesario para el giro de cuarto de vuelta.
- Ganancia Mecánica del reductor.
- Pares máximo de entrada y salida de reductor; coeficiente de seguridad con respecto al Par requerido por la válvula, requiriéndose un coeficiente de seguridad de 1,3.
- Diámetro del Volante.
- Esfuerzo para girar el volante, debiendo ser inferior a 300 N.

Motorizadas:

Las válvulas previstas por accionamiento motorizado dispondrán de desmultiplicadores de cinemática corona-sinfín.

Los ACTUADORES ELECTRICOS serán del tipo DREHMO MATIC C003 o similar, para un funcionamiento TODO-NADA, y con transmisor electrónico de POSICIÓN 4-20mA.

Irá provisto de todos los accesorios necesarios para un correcto funcionamiento del mismo, es decir, contacto fin de carrera, limitador de par y resistencia de caldeo.

Antes de la aprobación de las válvulas deberán presentarse la justificación técnica de los reductores, con objeto de verificar el comportamiento mecánico en las condiciones de proyecto, indicando, requiriéndose justificar:

- Reductor
    - Cinemática.
    - Ratio del Reductor.
    - Ganancia Mecánica del reductor.
    - Pares de entrada máximo de entrada y salida de reductor.
- Motores
    - Tipo de servicio del Motor (todo o nada, regulación,...)
    - Características eléctricas de los motores
    - Velocidad del motor y tiempo de maniobra de la combinación reductor-actuador (Se establecerá aquí el tiempo de maniobra de cada válvula)
    - Par de salida del conjunto actuador-reductor y coeficiente de seguridad con respecto al Par requerido por la válvula.

5.5.2. EJECUCIÓN

El montaje se realizará por personal especializado en estas operaciones. Para el montaje, los operarios dispondrán de todos los elementos auxiliares necesarios: alumbrado, aire comprimido, soldadura eléctrica, aperos y andamios, trapos, grapas y aceites, medios de elevación y traslación, niveles y cuantos medios se requieren para ejecutar la obra.

Antes de la puesta en servicio se limpiará el interior de los residuos de cualquier clase utilizados en la construcción.

En general se instalarán siguiendo las instrucciones de los distintos fabricantes pero en cualquier caso se seguirán las instrucciones que marque el Ingeniero Director de la Obra.

5.5.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán las unidades realmente ejecutadas a los precios correspondientes del cuadro de precios número 1, de los comprendidos entre el 05.01.504 a 05.02.617, ambos inclusive.

Los precios incluyen el suministro del equipo, la instalación, incluyendo juntas de estanqueidad y pequeño material como tornillería, y cuantos medios materiales y operaciones sean necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Artículo 5.6. VENTOSAS

La seguridad de la explotación de las conducciones exige que las operaciones relativas a la expulsión y entrada de aire estén aseguradas y tratadas automáticamente.

Los elementos de estos dispositivos de seguridad han de responder a las tres fases siguientes:

- Evacuación del aire en el llenado o puesta en servicio de la conducción
- Admisión de aire, en evitación de la depresión, en las operaciones de descarga de la conducción
- Evaporación de bolsas de aire en puntos altos de la conducción, con ésta en servicio y período de explotación

Se instalarán ventosas de tres funciones que permitan la evacuación automática del aire, la desgasificación permanente y la admisión de aire. Se emplearán ventosas con las siguientes características constructivas:

Ventosa de paso total, trifuncional automática de dos cuerpos para presión de trabajo 16 o 25 atm según cada caso, de cuerpo y tapa de fundición dúctil GGG40 o GGG50, boyas de acero inoxidable AISI 304, tornilleria de acero 5.6, con asiento de EPDM, BUNA N, o NBR+ACERO inoxidable AISI 304, salida protegida con tapa, (modelo mistral o similar), incluyendo purgador (tipo de purgador indicado en anejo hidráulico). Con posibilidad de toma de presión para comprobación de caudales, pintura atoxica, incluyendo tornilleria, piezas de montaje, totalmente instalada.

En el caso de ventosas que funcionen solamente como admitiendo aire en colaboración con ventosas trifuncionales serán ventosa antivacio de paso total, presión de apertura 0,017 bar, presión de trabajo 16 o 25 atm según casos, de disco guiado en el centro y tensado por un muelle de acero inoxidable que favorece el cierre. Tapa, brida de entrada y cuerpo en fundición gris ASTM A 126 CL B.

partes internas de acero inoxidable AISi 304 o bronce B62, con tapa de protección, tornillos entre tapa y cuerpo A193, asiento bunan+bronce, pintura atoxica, piezas de montaje, purgador (tipo indicado en anejo hidráulico). Totalmente instalada.

Las ventosas se han proyectado con los siguientes caudales de admisión y expulsión según la tabla adjunta en l/s.

Presión Diferencial		50	80	100	150	200	250	300
Expulsión (l/s)	0.15	210.0	471.9	840.0	1892	3360	5852	8447
Admisión (l/s)	0.35	266.6	599.3	1066.5	2397.3	4261.3	6654	9580

5.6.1. EJECUCIÓN

Para poder instalar otras con una capacidad menor, deberán comprobarse de nuevo la suficiencia ante roturas francas. Debiendo autorizarlo expresamente el Ingeniero Director de la Obra.

Las ventosas se han ubicado cuidadosamente en función del perfil longitudinal, atendiendo a criterios de:

- Puntos altos
- Valor de las pendientes
- Distancia entre ventosas
- Diámetros de las tuberías
- Ubicación de las válvulas y los ramales

Así pues si el perfil longitudinal sufre modificaciones sustanciales, deberán volver a ubicarse y no se podrán instalar sin la autorización del Ingeniero Director de la Obra.

El montaje se realizará por personal especializado en estas operaciones. Para el montaje, los operarios dispondrán de todos los elementos auxiliares necesarios: alumbrado, aire comprimido, soldadura eléctrica, aperos y andamios, trapos, grapas y aceites, medios de elevación y traslación, niveles y cuantos medios se requieren para ejecutar la obra.

Antes de la puesta en servicio se limpiará el interior de los residuos de cualquier clase utilizados en la construcción.

En general se instalarán siguiendo las instrucciones de los distintos fabricantes pero en cualquier caso se seguirán las instrucciones que marque el Ingeniero Director de la Obra.

5.6.2. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán las unidades realmente ejecutadas al precio número 05.04.122 del cuadro de precios número 1.

Los precios incluyen el suministro del equipo, la instalación, incluyendo juntas de estanqueidad y pequeño material como tornillería, y cuantos medios materiales y operaciones sean necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Artículo 5.7. VÁLVULAS DE RETENCIÓN DE DESCARGA

5.7.1. MATERIALES

Posición:

La posición será en el fin de línea de las conducciones de descarga de los desagües al aire (obra entrega o pozo).

Tipología:

Serán válvulas de retención para ser colocadas en el final de línea de la tubería de desagüe, para impedir el retorno del agua hacia atrás evitando así la contaminación de la conducción.

Todos los elementos deberán tener la rigidez necesaria para soportar, sin sufrir deformaciones, todos los esfuerzos derivados de la presión ejercida por: acciones hidráulicas estáticas, esfuerzos hidráulicos dinámicos, transportes y tensiones accidentales de montaje.

La unión de la válvula podrá realizarse a muro o a diferentes tipos de tubería (PVC, brida PN10, tubería corrugada).

Deberá resistir una contrapresión máxima de 2 a 10 mca.

Presión mínima de apertura: desde 0,003 bar dependiendo del diámetro

Presión máxima de retorno: desde 1 bar (diámetros pequeños) a 0,2 bar, calculado desde la generatriz inferior del tubo.

Adaptable a la forma del colector.

Materiales:

Los materiales de la válvula serán:

- Marco, cuerpo y clapeta en polietileno del tipo HMPE-500 o HMP-300
- Eje y contrapeso en acero inoxidable AISI-316
- Tornillos en acero inoxidable AISI-316
- Goma estanquidad en EPDM
- Tira adhesiva de neopreno para absorber irregularidades en muros conexión

5.7.2. EJECUCIÓN

El montaje se realizará por personal especializado en estas operaciones. Para el montaje, los operarios dispondrán de todos los elementos auxiliares necesarios: alumbrado, aire comprimido, soldadura eléctrica, aperos y andamios, trapos, grapas y aceites, medios de elevación y traslación, niveles y cuantos medios se requieren para ejecutar la obra.

Antes de la puesta en servicio se limpiará el interior de los residuos de cualquier clase utilizados en la construcción.

En general se instalarán siguiendo las instrucciones de los distintos fabricantes pero en cualquier caso se seguirán las instrucciones que marque el Ingeniero Director de la Obra.

5.7.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán las unidades realmente ejecutadas a los precios número 05.06.905 y 05.06.907.

Los precios incluyen el suministro del equipo, la instalación, incluyendo juntas de estanqueidad y pequeño material como tornillería, y cuantos medios materiales y operaciones sean necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Artículo 5.8. VÁLVULA REDUCTORA PRESIÓN PILOTADA

5.8.1. MATERIALES

Posición:

Válvula	Ubicación	Nº de válvulas	DN	Funciones	Comentarios
40 WR o similar	Arqueta-caseta toma	1 (PN25) , 1(PN16)	300	Reductora de presión	Mantendrá una presión fija aguas abajo de la válvula

Tipología:

Será del tipo piloto reductor, modelo 40 WR de la casa Ross u otro suministrador similar.

Materiales:

Cuerpo y Tapa: Fundición Gris ASTM A 126 clase B; Partes internas: Bronce ASTM B62; Asiento: Poliuretano; Recubrimiento interno y externo: Epoxy en frío, especial para agua potable

Diseño:

La válvula será de cuerpo en globo, con pistón vertical para facilitar su extracción y montaje durante el mantenimiento. Tendrá una varilla indicadora de posición del pistón externa y palpable. El pistón será de flotación libre, sin diafragmas, membranas ni muelles internos; estará guiado en 2 puntos distanciados al menos un 150% del diámetro nominal de la válvula para evitar su acodalamiento. El pistón tendrá un asiento parabólico, diseño óptimo para válvulas de modulación, sin aristas ni coronas ni zonas de desgaste pronunciado. Además el pistón empleará rascadores de cuero en lugar de juntas tóricas en sus zonas de fricción para asegurar una estanquidad óptima de las cámaras internas. Las camisas de guiado del pistón serán de bronce o de acero inoxidable, en ningún caso de plásticos ni resinas.

La válvula será pilotada, con tubos de control externos rígidos, metálicos no oxidables y al menos de ½" de diámetro. Estos tubos no estarán plegados, sino que irán roscados. El piloto reductor, la válvula de aguja y el filtro serán de fundición de bronce. La válvula de aguja tendrá un cierre seguro para evitar manipulaciones accidentales

Funcionamiento:

En su función de válvula reductora-reguladora de presión de salida, deberá mantener automáticamente agua abajo la presión preseleccionada, independientemente de las variaciones de presión agua arriba y de caudal. Esto se consigue al regular el piloto las distintas posiciones del pistón, sin causar golpes de ariete, fluctuaciones ni pérdidas de agua. La regulación podrá hacerse

fácilmente in-situ, actuando sobre un tornillo de regulación. La válvula llevará válvulas de bola en los tubos de control que permitirán la actuación manual sobre la misma; se podrá cerrar, abrir o dejar bloqueada en una posición intermedia actuando sobre dichas llaves.

Propiedades Físicas y Químicas:

La válvula deberá cumplir las normas establecidas (PN 16, 25 o ASA 125, 250) en cuanto a bridas y espesores del cuerpo y tapas de la válvula. La válvula deberá ser construida de hierro de fundición gris de primera calidad, libre de repliegues fríos, puntos defectuosos o esponjosos y cumplirá la norma ASTM A-126 clase B. Los análisis químicos deberán incluir los siguientes elementos (±10%): Sílice 1,93%, Carbono total 3,46%, Azufre 0,089%, Fósforo 0,249%, Manganeso 0,57%, Titanio 0,1%. Las partes de bronce deberán tener una composición aproximada de 87% de cobre, 7% de estaño, 3% de plomo, de 2% de cinc y de 1% de níquel y tener una resistencia a la tracción mínima de 2800 kg/cm2, según norma ASTM B-62.

Pruebas:

La válvula terminada deberá ser probada en fábrica. Estas pruebas podrán ser observadas por el cliente.

Prueba del cuerpo: con la válvula parcialmente abierta y los controles aislados la válvula deberá soportar una presión interna hidrostática equivalente a dos veces la máxima presión de diseño de la válvula durante no menos de 5 minutos.

Prueba hidrostática: con la válvula cerrada y los controles en posición de funcionamiento, la válvula se someterá a una presión 1,5 veces su presión nominal por lo menos durante 5 minutos.

Pruebas de estanquidad del asiento: la válvula cerrada deberá soportar la presión máxima de cierre durante la menos 5 minutos.

Pruebas de ajuste y funcionamiento: el piloto de altitud de cierre estará regulado a la altura (=presión) de lámina máxima según las especificaciones del cliente (si son conocidas al hacer el pedido), pero se puede modificar en la instalación, dentro de un rango.

Almacenaje de datos:

El fabricante mantendrá los datos de construcción y regulación de todas las válvulas fabricadas asignando a cada una de ellas un único número de serie. Este número permitirá acceder a toda la información referente a la válvula en cualquier momento, independientemente de la antigüedad de ésta.

Imprimación:

Todas las partes de hierro fundido irán cubiertas con al menos dos capas de pintura epoxy, aprobada por NSF (National Sanitation Foundation de EEUU) para uso alimentario.

5.8.2. EJECUCIÓN

El montaje se realizará por personal especializado en estas operaciones. Para el montaje, los operarios dispondrán de todos los elementos auxiliares necesarios: alumbrado, aire comprimido, soldadura

eléctrica, aperos y andamios, trapos, grapas y aceites, medios de elevación y traslación, niveles y cuantos medios se requieren para ejecutar la obra.

Antes de la puesta en servicio se limpiará el interior de los residuos de cualquier clase utilizados en la construcción.

En general se instalarán siguiendo las instrucciones de los distintos fabricantes pero en cualquier caso se seguirán las instrucciones que marque el Ingeniero Director de la Obra.

5.8.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán las unidades realmente ejecutadas a los precios correspondientes del cuadro de precios número 1, de los comprendidos entre el 05.03.271 a 05.03.281, ambos inclusive.

Los precios incluyen el suministro del equipo, la instalación, incluyendo juntas de estanqueidad y pequeño material como tornillería, y cuantos medios materiales y operaciones sean necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Artículo 5.9. VÁLVULAS DE REGULACION MULTICHORRO ELECTRIFICADAS

5.9.1. MATERIALES

Válvula multichorro de regulación, concebida para ajustar la pérdida de carga de un circuito hidráulico y permitir el reglaje (manual o automático) de un caudal o de toda variable ligada a él (presión, nivel, temperatura, etc.), suministrada por la casa EINAR modelo MULTINAR u otro suministrador similar.

La valvula estará compuesta por los siguientes materiales:

Cuerpo: Fundición FGE-50-7, s/UNE 36-118-73, Tipo wafer, para insertar entre bridas s/DIN-2501 o ISO-2084.

Placa fija: Fundición FGE-70-20 s/UNE 36-118-73 /Acero Inox AISI 420)

Placa móvil: Fundición FGE-70-20 s/UNE 36-118-73 /Acero Inox AISI 420)

Eje: Acero inoxidable AISI 420 /z20C13)

Soporte/Arcada: Fundición FGE-50-7 s/UNE 36-118-73

Junta: JW Lofilm Chevron

A) ESPECIFICACIÓN DE PRUEBA:

Todas las válvulas se someterán a las pruebas hidráulicas siguiendo procedimientos de ensayos hidráulicos basado en la normativa DIN 3032:

- En estanqueidad a 1,1 x PN
- En resistencia del cuerpo a 1,5 x PN

Se efectuarán pruebas específicas de funcionamiento del actuador sobre la válvula.

B) TRATAMIENTO DE SUPERFICIES Y PINTURA:

Preparación de piezas de fundición o brutas para mecanizar:

Chorreando con arena de silicio o granallado con granalla metálica, conforma al grado SA 21/2 de la norma sueca SIS 055900.

1 capa de pintura primaria (10-20 micras).

Limpieza con desengrasante industrial.

Acabado final:

2 capas de pintura final (25-30 micras).

Rilsanizado bajo pedido del cliente.

Teflonado de las placas fijas y móvil.

Protección de superficies exteriores mecanizadas:

Barniz antioxidante soluble.

C) ACCIONAMIENTO:

Mando manual:

- Reductores multivueltas con mando manual para diámetros superiores. El reductor elegido será acorde con el Δp aplicado sobre la válvula.

Mando eléctrico:

- Mediante servomotor con o sin reductor en función del Δp aplicado sobre la válvula. En servicio de regulación el tiempo de maniobra estará comprendido entre los 60 segundos y los 5 minutos, generalmente, según el diámetro de la válvula. En todo caso el servomotor estará dorado de mando manual de seguridad, así como de contactos fin de carrera y limitadores de par.

Operador neumático:

- Puede ser de tipo membrana y resorte o de tipo pistón de doble efecto.

Operador hidráulico:

- Consiste en un cilindro hidráulico de doble efecto que debe ser conectado a un circuito de aceite bajo presión.

D) DOCUMENTACIÓN:

De cada válvula o en su conjunto se suministrará manual de calidad conteniendo:

- Hoja de características técnicas, HCT-MTN.
- Plano de implantación y montaje, PIM-MTN.
- Certificado de Conformidad con el Pedido, CCP-2.1, s/ EN 10 204 (UNE 36-801-92).
- Certificado de Ensayos y Pruebas, CEP-MTN.
- Certificado de materiales.

- Manual de Montaje y Conservación, MMC-MTN.
- Carta de garantía.
- Catálogo, CAT-MTN.

5.9.2. EJECUCIÓN

El montaje se realizará por personal especializado en estas operaciones. Para el montaje, los operarios dispondrán de todos los elementos auxiliares necesarios: alumbrado, aire comprimido, soldadura eléctrica, aperos y andamios, trapos, grapas y aceites, medios de elevación y traslación, niveles y cuantos medios se requieren para ejecutar la obra.

Antes de la puesta en servicio se limpiará el interior de los residuos de cualquier clase utilizados en la construcción.

En general se instalarán siguiendo las instrucciones de los distintos fabricantes pero en cualquier caso se seguirán las instrucciones que marque el Ingeniero Director de la Obra.

5.9.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán las unidades realmente ejecutadas al precio número 05.03.443 del cuadro de precios número 1.

Los precios incluyen el suministro del equipo, la instalación, incluyendo juntas de estanqueidad y pequeño material como tornillería, y cuantos medios materiales y operaciones sean necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Artículo 5.10. FILTROS CAZAPIEDRAS

5.10.1. MATERIALES

A) FILTROS MECANOSOLDADOS

Descripción:

Los filtro-colador de diámetros grandes serán en línea, con cuerpo recto del tipo te invertida y con apertura superior.

Será de chapa acero electrosoldada con bridas de conexión a la conducción normalizadas (PN25). Los materiales serán los siguientes:

- Cuerpo y bridas acero E24
- Cesta acero inoxidable AISI 304
- Junta Nitrilo
- Tapa Acero E24
- Tapón de purga acero inoxidable AISI 304Acer
- Protección Pintura de epoxi 150 micras

5.10.1. EJECUCIÓN

El montaje se realizará por personal especializado en estas operaciones. Para el montaje, los operarios dispondrán de todos los elementos auxiliares necesarios: alumbrado, aire comprimido, soldadura eléctrica, aperos y andamios, trapos, grapas y aceites, medios de elevación y traslación, niveles y cuantos medios se requieren para ejecutar la obra.

Antes de la puesta en servicio se limpiará el interior de los residuos de cualquier clase utilizados en la construcción.

En general se instalarán siguiendo las instrucciones de los distintos fabricantes pero en cualquier caso se seguirán las instrucciones que marque el Ingeniero Director de la Obra.

5.10.2. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán las unidades realmente ejecutadas al precio número 05.05.874 del cuadro de precios número 1.

Los precios incluyen el suministro del equipo, la instalación, incluyendo juntas de estanqueidad y pequeño material como tornillería, y cuantos medios materiales y operaciones sean necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Artículo 5.11. CAUDALÍMETROS

5.11.1. MATERIALES

Los caudalímetros a instalar serán del tipo electromagnético, y en función de si se usarán para medir caudal o para labores de contador tendrán las siguientes características:

Caudalímetro para control de caudales:

Con bridas, con una precisión del 0,25% a velocidad ≥ 0,5 m/seg, y a velocidad <0.5 +-(0.125/v)%, con bridas PN 16 en acero ST 35/DIN 2501, electrodos AISI 316 Ti, con puesta a tierra, con protección IP 68, con convertidor de señal MAG6000 o similar para montaje compacto o separado con recubrimiento interno de neopreno y exterior en plástico moldeado, compacto, de presión máxima 16 bar y con conmutador de señal de las siguientes características:

Alimentación: 115/220-230V ac, 50-60 Hz

11-30 V dc/11-24 Vac.

Tipo Bidireccional

- Señal de salida analógica: 0/4-20 mA
- Señal de salida digital: “activa: 24 Vdc. 30 mA., 1 Kohm <= Rcarga<= 10 Kohm., protección contra cortocircuito

“pasiva: 3-30 Vdc., máx. 110 mA, 200 Ohm. <? 10 Kohm

“Frecuencia: 0-10 KHz, 50% ciclo de trabajo

“Constante de tiempo: 0, 1-30 sg. Ajustable

Salida de relé: 24 Vdc/2ª.; 24 Vdc/1ª

Cut-off (desconexión): "Caudal bajo: 0-9,9 % del caudal máximo ajustable" "Tubería vacía: detección de tubería vacía"

Totalizador : 2 contadores de ocho dígitos para el caudal directo, neto e inverso

Protección : IP 68, montaje sobre sensor (opcional soporte a pared y montaje en panel, IP 65)

Display: alfanumérico de 3*20 dígitos para indicación de caudal instantáneo, volumen (totalizador), ajuste y fallos, iluminación de fondo, 10 idiomas programables. El caudal inverso lo indica con signo negativo

Ajuste de cero automático

Electrónica basada en microprocesador

Tª ambiente: "en funcionamiento: -20ºC a +50ºC

Almacenado: -40ºC a +70ºC

Material poliamida reforzada

Caudalímetro para tarificación y labores de contador:

Con bridas para una incertidumbre máxima hasta 0,2%, rango de caudal ajustable, precisión del 0,4% del caudal real, calibrado para medición, control y monitorización de redes de agua, en acero con recubrimiento interior de neopreno, con electrodos HASTELLOY c276/2.4819 y electrodo de puesta a tierra, protección ip68, con convertidor de señal marca siemens modelo MAG 8000W o equivalente, para montaje compacto o separado, alimentación por batería o por red, según indicación de la dirección de obra, embridado según en 1092-1, de presión máxima 16 bar.

5.11.2. EJECUCIÓN

El montaje se realizará por personal especializado en estas operaciones. Para el montaje, los operarios dispondrán de todos los elementos auxiliares necesarios: alumbrado, aire comprimido, soldadura eléctrica, aperos y andamios, trapos, grapas y aceites, medios de elevación y traslación, niveles y cuantos medios se requieren para ejecutar la obra.

Antes de la puesta en servicio se limpiará el interior de los residuos de cualquier clase utilizados en la construcción.

En general se instalarán siguiendo las instrucciones de los distintos fabricantes pero en cualquier caso se seguirán las instrucciones que marque el Ingeniero Director de la Obra.

5.11.3. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán las unidades realmente ejecutadas a los precios correspondientes del cuadro de precios número 1, de los comprendidos entre el 05.07.039 a 05.07.109, ambos inclusive.

Los precios incluyen el suministro del equipo, la instalación, incluyendo juntas de estanqueidad y pequeño material como tornillería, y cuantos medios materiales y operaciones sean necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra.

CAPITULO VI. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Artículo 6.1. LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS DE BAJA TENSIÓN

6.1.1. MATERIALES

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones particulares.

A) RECONOCIMIENTO Y ADMISIÓN DE MATERIALES

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

B) APOYOS

Los apoyos de hormigón cumplirán las características señaladas en la Recomendación UNESA 6703. Llevarán borne de puesta a tierra.

Los apoyos metálicos estarán construidos con perfiles laminados de acero de los seleccionados en la Recomendación UNESA 6702 y de acuerdo con la Norma 36531-1ª R.

C) ACCESORIOS PARA MONTAJE DE LA RED AÉREA TRENZADA

Todos los accesorios: tacos de plástico, soportes con brida, protecciones, tensores, anclajes, sujetacables guardacabos, abrazaderas, soportes de suspensión, ganchos, etc, deberán cumplir las especificaciones de las Recomendaciones UNESA respectivas.

Con objeto de conseguir la uniformidad con el resto de instalaciones de la zona, todos los elementos deberán ser aceptados por el Director de Obra.

D) CONDUCTORES

Los haces de conductores que constituyen la línea principal se componen de tres conductores de fase y del conductor neutro. Todos estos conductores unipolares aislados, son de aluminio, salvo el neutro de aleación de aluminio, con objeto de poder soportar el conjunto del haz de conductores.

Estos conductores estarán de acuerdo con la Norma UNE 21030-73.

E) PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES METÁLICAS

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados por inmersión.

6.1.2. EJECUCIÓN

A) APERTURA DE HOYOS

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el Proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección Técnica.

Cuando sea necesario variar el volumen de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor, siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos. En terrenos con agua deberá procederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar el riesgo de desprendimiento en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

Cuando se empleen explosivos, el Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que en el momento de la explosión no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correría a cargo del Contratista.

B) TRANSPORTE Y ACOPIO DE HOYO

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados.

Los apoyos de hormigón se transportarán en góndolas por carretera hasta el Almacén de Obra y desde este punto con carros especiales o elementos apropiados hasta el pie del hoyo.

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

C) CIMENTACIONES

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el Proyecto. Se empleará un hormigón cuya resistencia mínima sea de 200 kg/cm².

El amasado del hormigón se hará con hormigonera o si no sobre chapas metálicas, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible y exenta de materia orgánica.

Para los apoyos metálicos, los macizos sobrepasarán el nivel del suelo en 10 cm. como mínimo en terrenos normales, y 20 cm en terrenos de cultivo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 10 % como mínimo como vierte-aguas.

Para los apoyos de hormigón, los macizos de cimentación quedarán 10 cm por encima del nivel del suelo, y se les dará una ligera pendiente como vierte-aguas.

Se tendrá la precaución de dejar un conducto para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 30 cm bajo el nivel del suelo, y, en la parte superior de la cimentación, junto a un angular o montante.

D) IZADO DE APOYOS

La operación de izado de los apoyos debe realizarse de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente.

En cualquier caso los esfuerzos deben ser inferiores al límite elástico del material.

Por tratarse de postes pesados, se recomienda sean izados con pluma o grúa evitando que el aparejo dañe las aristas o montantes del poste.

E) REPOSICIÓN DEL TERRENO

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado, deberán ser extendidas si el propietario del terreno lo autoriza, o retiradas a vertedero en caso contrario, todo lo cuál será a cargo del Contratista.

Todos los daños serán por cuenta del Contratista, salvo aquellos aceptados por el Director de Obra.

F) TOMAS DE TIERRA

Cada apoyo dispondrá de tantos electrodos de difusión como sean necesarios para obtener una resistencia de difusión no superior a 20 ohmios, los cuales se conectarán entre sí y al apoyo por medio de un cable de cobre de 35 mm² de sección, pudiendo admitirse los cables de acero galvanizado de 50 mm² de sección cada uno.

Al pozo de cada electrodo se le dará una profundidad tal que el extremo superior de cada uno, ya hincado, quede como mínimo a 0,50 m. por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre los electrodos y el apoyo.

Los electrodos deben quedar aproximadamente a unos 80 cm. del macizo de hormigón. Cuando sean necesarios más de un electrodo, la separación entre ellos será, como mínimo, vez y media la longitud de uno de ellos, pero nunca quedarán a más de 3 m. del macizo de hormigón.

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, los valores de resistencia de puesta a tierra de todos y cada uno de los apoyos.

G) EJECUCIÓN DEL TRABAJO DE REDES TRENZADAS

Instalación de conductores:

El haz de conductores que constituye la red se debe mantener separado unos 5 cm del muro por medio de herrajes adecuados. Esta separación no debe ser inferior a 1 cm. Este espacio entre haz y fachada se deja libre con objeto de evitar depósitos de polvo y facilitar los trabajos de mantenimiento.

Los herrajes de fijación al muro se colocarán regularmente existiendo entre cada dos consecutivos una distancia máxima de 0,70 m, según la rigidez y el peso del haz con objeto de evitar la formación de tramos colgados.

El trazado del haz será horizontal y pasará sensiblemente al nivel medio de los puntos de entrada de las acometidas, evitando los resaltes importantes. La altura de los conductores sobre el suelo es del 2,5 m como mínimo, salvo que esté prevista una protección suplementaria resistente a los choques.

Los cambios de dirección del trazado se harán verticalmente, en el límite del inmueble, aprovechando salientes intermedios, tales como tuberías.

No se debe colocar ningún soporte a menos de 0,25 m de un ángulo saliente del muro o de una techumbre. Sólo no se aplicará esta regla en el caso de fijación sobre el mismo ángulo, en cuyo caso se colocará el soporte en la bisectriz del ángulo con un empotramiento conveniente.

Cuando el haz está situado en la proximidad de aberturas, se procurará que el trazado vaya por la parte superior de las mismas, pero si no fuera posible y hubiera que pasar por debajo, no se situará a menos de 0,30 m de la parte inferior de las aberturas, a menos que los conductores estén separados de dicha abertura por un balcón o una parte que sobresalga 0,10 m como mínimo sobre la fachada.

En el caso de cruzamiento o proximidad con líneas de telecomunicación se respetará una distancia mínima de 5 cm. En espacios vacíos y cruces de calles, el haz se soporta normalmente por medio del conductor neutro portador. El trazado del haz se llevará horizontalmente bien a una altura de 6 m sobre las vías abiertas a la circulación pública o bien fuera del alcance del público en los demás casos.

Si por razones de estética en una avenida principal se oponen al cruce de una calle adyacente en alineación con dicha avenida, dicho cruce puede efectuarse retirándose 3 o 4 m como máximo de la avenida principal.

En cualquier caso, el trazado de la red debe ser juiciosamente elegido en función de las líneas dominantes de la arquitectura y se procurará aprovechar cada uno de los salientes de la fachada para asegurar el camuflaje de la red; por igual motivo en determinadas ocasiones los cruces de calles o espacios vacíos podrán ser realizados en canalización subterránea.

La preparación de las bobinas y las operaciones de desarrollamiento, tirado y colocación del haz sobre herrajes se ejecutarán con el mayor cuidado para evitar cualquier daño al aislamiento de los conductores.

Cualquier desperfecto, tal como torsión, aplastamiento o rotura de los cables o alambres, rozadura de los cables contra el suelo, contra los herrajes o contra cualquier objeto abrasivo, desgarrón del aislamiento, etc., debe necesariamente evitarse.

Las bobinas de los haces de conductores, almacenadas al abrigo de la humedad, no deben descargarse ni depositarse en lugares donde el polvo (arena, cemento, carbón) o cualquier otro cuerpo extraño puede introducirse en el haz con peligro de deteriorar el aislamiento.

Las bobinas deben desenrollarse en un terreno desprovisto de asperezas. Este desarrollo se hace de una sola vez para toda la longitud, siempre que sea posible. Se verificará en el curso de esta operación que el haz está completamente intacto, eliminando cualquier parte que presente deterioro.

Para el tendido de conductores es aconsejable utilizar poleas de madera o de aleación de aluminio en que la anchura y profundidad de garganta tengan una dimensión mínima igual a vez y media la del

mayor diámetro del haz a tender. En el tendido se deben tomar todas las precauciones necesarias para evitar retorcer los conductores.

Por el extremo del haz a tender se ejercerá la tracción necesaria que permita la mayor rectitud posible. Una vez tensado se colocará el haz de conductores sobre los soportes.

Para rebasar las tuberías se pasará el haz por la parte exterior de la misma, mediante una separación progresiva de la fachada iniciada unos 0,80 m antes el obstáculo.

En el caso de que el haz pase a menos de 5 cm del obstáculo conductor de ángulo vivo, se reforzará el haz a lo largo de toda la longitud del obstáculo, mediante una envuelta aislante hendida longitudinalmente y mantenida al haz por collares u otro procedimiento equivalente.

H) RED POSADA SOBRE FACHADA

Las operaciones necesarias para la instalación se realizarán en el siguiente orden:

- Ejecutar los taladros de un tramo determinado, espaciados de 50 a 70 cm, según la sección del cable. Los soportes no deberán empotrarse a menos de 25 cm de las techumbre y esquinas de los edificios.
- Colocar en cada taladro el taco de plástico y alojar en éste el extremo roscado del soporte. Para facilitar esta operación se recomienda el uso de la "hilera para taco Æ 12".
- Instalar las bridas con perno y soportes protección esquinas, cuando sean necesarios.
- Efectuar el tendido del cable. Para esta operación se recomienda la utilización de poleas de madera o aleación de aluminio, en que el ancho y la profundidad de las gargantas, no sean inferiores a 1,5 veces el diámetro del haz de cables.
- Colocar el cable en los soportes y cerrar éstos.

Para evitar el contacto con partes metálicas y rebasar obstáculos salientes de la fachada, el cable se separa progresivamente de la pared mediante la instalación de soportes de diferente longitud.

I) RED TENSADA SOBRE APOYOS

Las operaciones necesarias para la instalación se realizarán de acuerdo con las siguientes instrucciones:

- Instalar en todos los apoyos los ganchos y los anclajes previstos.
- Efectuar el tendido del cable. Para esta operación se recomienda la utilización de poleas de madera o aleación de aluminio de diámetro mínimo 23 veces el de los cables, y en las que el ancho y profundidad de las gargantas no sean inferiores a 1,5 veces el diámetro del haz.

Con objeto de evitar que el cable se arrastre por el suelo, la bobina debe estar dispueta de forma que el cable se desenrolle por su parte superior.

El cable de arrastre debe escogerse de modo que esté cableado en el mismo sentido que el haz de conductores, para reducir el destrenzado del haz durante el tendido.

- Regular el tense de acuerdo con las tablas de tendido, determinando previamente el vano de regulación.

La temperatura se apreciará cuidadosamente mediante un termómetro suspendido varios metros por encima del suelo y colocado a la sombra de un apoyo.

En general, se tensarán los conductores ligeramente por encima del tense requerido, y se regulará destensado progresivamente hasta alcanzar la flecha adecuada.

Se evitará regular los tenses en horas en que la temperatura ambiente varía con rapidez, ya que puede provocar errores el hecho de que las variaciones de temperatura son mucho más rápidas en el aire que en los conductores.

- Separar del haz los neutros portadores o fiadores de acero, utilizando el "separador de cables trenzados" y fijar los amarres.

Es aconsejable esperar 24 horas antes de amarrar definitivamente, para que se igualen las tensiones en los vanos por efecto de las oscilaciones de los cables.

J) CONDICIONES GENERALES PARA CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS

Cruzamientos:

Las redes con conductores en haz presentarán, por lo que se refiere a los vanos de cruce con las vías e instalaciones que se señalan, las condiciones que para cada caso se indican.

Cruces con Líneas eléctricas aéreas de A.T.: La línea de Baja Tensión deberá cruzar por debajo de la línea de A.T., procurándose que el cruce se efectúe en la proximidad de uno de los apoyos de la línea de A.T., pero la distancia entre los conductores de la línea de B.T. y las partes más próxima de la de A.T. no será inferior a 1,5 m.

La mínima distancia vertical entre los conductores de ambas líneas, en las condiciones más desfavorables, no deberá ser inferior a:

1,5 + (U+L1+L2 / 100) (m)

U: Tensión nominal en kV de la línea de A.T..

L1: longitud (m) entre el punto de cruce y el apoyo más próximo de la línea de A.T.

L2: longitud (m) entre el punto de cruce y el apoyo más próximo de la línea de B.T.

Cuando la resultante de los esfuerzos del conductor en alguno de los apoyos de cruce de B.T. tenga componente vertical ascendente se tomarán las debidas precauciones para que no se desprendan los conductores, aisladores o soportes.

Cruces con líneas eléctricas aéreas B.T.: En los cruzamientos de líneas aéreas, establecidas en apoyos diferentes, la distancia entre conductores más próximos será superior a 0,50 m.

Cruces con líneas aéreas de telecomunicación: Como norma general, las líneas de B.T. deberán cruzar por encima de las de telecomunicación, sin embargo, podrán cruzar por debajo si los conductores, de alguna de ellas, se han ejecutado en disposición aislada de 1.000 V.

Cruces con carreteras y ferrocarriles sin electrificar: Los conductores tendrán una carga de rotura no inferior a 280 kg en disposición aislada.

La altura mínima del conductor más bajo en las condiciones de flecha más desfavorables, será de 6 m, no presentándose ningún empalme en el vano de cruce.

Con ferrrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses: La altura mínima de los conductores de la línea eléctrica sobre los cables o hilos sustentadores o conductores de la línea de contacto será de 2 m.

Además, en el caso de ferrocarriles, tranvías o trolebuses provistos de trole o de otros elementos de toma de corriente que puedan accidentalmente separarse de la línea de contacto, los conductores de la línea eléctrica deberán estar situados a una altura tal que, al desconectarse el órgano de toma de corriente, no alcance, en la posición más desfavorable que pueda adoptar, una separación inferior a 0,30 m con el conductor de la línea B.T.

Cruces con Teleféricos y cables transportadores: Cuando la línea aérea de B.T. pase por encima, la distancia mínima entre los conductores y cualquier elemento de la instalación del teleférico será de 2 m, y si pasa por debajo, esta distancia no será inferior a 3 m.

Los apoyos adyacentes del teleférico correspondientes al cruce con la línea de B.T. se pondrán a tierra.

Cruces con ríos y canales, navegables o flotables: La altura mínima de los conductores sobre la superficie del agua para el máximo nivel que pueda alcanzar ésta será de:

H = G + 1 (m)

G: galibo. Si no está definido se considerará un valor de 6 m.

Proximidades y paralelismos:

Con líneas eléctricas aéreas de A.T.: Siempre que sea posible, se evitará la construcción de líneas paralelas con las de A.T. a distancias inferiores a 1,5 veces la altura del apoyo más alto, entre las trazas de los conductores más próximos. En todo caso, entre los conductores contiguos de las líneas paralelas no deberá existir una separación inferior a 2 m en paralelismo con líneas de tensión igual o inferior a 66 kV y a 3 m para tensiones superiores.

Con otras líneas de B.T. o de telecomunicación: La distancia horizontal de los conductores más próximos de las dos líneas será como mínimo 1 m.

Con calles y carreteras nacionales, provinciales y comarcales: En las zonas de posible circulación rodada, la altura mínima del cable en la condición de flecha máxima, será de 6 m, en los demás casos se situarán, a una altura mínima del suelo de 2,5 m.

Con ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses: La distancia horizontal de los conductores de la instalación de la línea de contacto será de 1,5 m como mínimo.

6.1.3. CONTROL DE CALIDAD

A) RECEPCIÓN DE OBRA

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

6.1.4. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán las unidades realmente ejecutadas a los precios correspondientes del cuadro de precios número 1, identificados por la codificación que se inicia por 06.

Los precios incluyen el suministro del equipo, la instalación, pequeño material, y cuantos medios materiales y operaciones sean necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Artículo 6.2. LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN

6.2.1. MATERIALES

A) PROTECCIÓN DE ARENA

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto; exenta de substancias orgánicas, arcillas o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de miga o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de dos o tres milímetros como máximo.

Cuando se emplee la procedente de la zanja, además de necesitar la aprobación del Supervisor de Obra, será necesario su cribado.

B) ASIENTOS DE TUBOS

Se realizará con hormigón con hormigón HM-20/P/30/I

C) PROTECCIÓN MECÁNICA DE PLACA CUBRECABLES

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos, duros y fabricados con buenas arcillas. Su cocción será perfecta, tendrá sonido campanil y su fractura será uniforme, sin caliches ni cuerpos extraños. Todos los ladrillos huecos como las rasillas estarán fabricados con barro fino y presentarán caras planas con estrías.

6.2.2. EJECUCIÓN

Para la buena marcha de la ejecución de un proyecto de canalización subterránea, conviene hacer un análisis de los distintos pasos que hay que seguir y de la forma de realizarlos.

Inicialmente y antes de empezar su ejecución, se harán las siguientes comprobaciones y reconocimientos:

- Comprobar que se dispone de todos los permisos tanto oficiales como particulares, para la ejecución del mismo (Licencia Municipal de apertura y cierre de zanjas, Condicionados de Organismos, etc.).
- Hacer un reconocimiento, sobre el terreno, del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de las bocas de riego, servicios telefónicos, de agua, alumbrado público, etc. que normalmente se puedan apreciar por registros de vía pública.
- Una vez realizado dicho reconocimiento se establecerá contacto con los Servicios Técnicos de las Compañías Distribuidoras afectadas (Agua, Gas, Telefónica, Iberdrola S.A., etc.) para que señalen sobre el plano de planta del proyecto, las instalaciones más próximas que puedan resultar afectadas.
- Es también interesante, de una manera aproximada, fijar las acometidas a las viviendas existentes de agua, y de gas con el fin de evitar, en lo posible, el deterioro de las mismas al hacer las zanjas.
- El Contratista antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas hará un estudio de la canalización de acuerdo con las normas municipales, así como de los pasos que sean necesarios. Para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos, etc.
- Todos los elementos de protección y señalización los tendrá que tener dispuesto el contratista de la obra antes de dar comienzo a la misma.

A) CONDUCTORES: TENDIDO, EMPALMES, TERMINALES, CRUCES Y PROTECCIONES

Tendido:

El transporte de bobinas de cable se realizará sobre camiones o remolques apropiados.

Las bobinas estarán convenientemente calzadas y no se podrán retener con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina sobre la capa exterior del cable enrollado.

La carga y descarga se realizará suspendiendo la bobina por medio de una barra que pasen por el eje central de la bobina y con los medios de elevación adecuados a su peso. No se dejarán caer al suelo desde un camión o remolque.

Los desplazamientos de las bobinas sobre el suelo, rodándolas, se realizarán en el sentido de rotación indicado generalmente con una flecha en la bobina, con el fin de evitar que se afloje el cable.

Antes de empezar el tendido se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina. En caso de trazados con pendiente, suele ser conveniente tender cuesta abajo. Se procurará colocarla lo más alejada posible de los entubados.

La bobina estará elevada y sujeta por medio de la barra y gatos apropiados. Tendrá un dispositivo de frenado eficaz. Su situación será tal que la salida de cable durante el tendido se realice por su parte superior.

Antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento las zanjas abiertas o en los interiores de los tubos, para comprobar que se encuentran sin piedra u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido, realizando las verificaciones oportunas (paso de testigo por los tubos).

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc.; y teniendo siempre presente que el radio de curvatura del cable será superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 10 veces su diámetro, una vez instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano, los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja. El cable se guiará por medio de una cuerda sujeta al extremo del mismo por una funda de malla metálica.

También se puede tender mediante cabrestantes, tirando de la vena del cable, al que se habrá adosado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción igualo inferior a 2,4 daN/mm2 ó al indicado por el fabricante del cable.

Los cabrestantes u otras máquinas que proporcionen la tracción necesaria para el tendido, estarán dotadas de dinamómetros apropiados.

El tendido de los conductores se interrumpirá cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0ºC, por la rigidez que toma el aislamiento a esa temperatura.

Los conductores se colocarán en su posición definitiva, tanto en las zanjas como en canales de obra, las galerías, siempre a mano, sin utilizar palancas u otros útiles; quedarán perfectamente alineados en las posiciones indicadas en el proyecto.

Para identificar los cables unipolares se marcarán con cintas adhesivas de colores verdes, amarillo, marrón y gris, cada 1,5 m.

Cada 10m, como máximo, y sin coincidir con las cintas de señalización, se pondrán unas abrazaderas de material sintético, de color negro que agrupen a los conductores y los mantenga unidos.

En los tubos no se permitirá el paso de dos circuitos por el mismo tubo.

Cuando en una zanja coincidan líneas de distintas tensiones, se situarán en bandas horizontales a distinto nivel, de forma que en cada banda se agrupen los cables de igual tensión. La separación mínima entre cada dos bandas será de 10 cm. La separación entre dos cables de BT dentro de una misma banda será de 7 cm., como mínimo.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

Cuando se coloque por banda más de los circuitos indicados, se abrirá una zanja de anchura especial, teniendo siempre en cuenta las separaciones mínima de 7 cm. entre líneas de BT.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta con sus extremos protegidos convenientemente para asegurar su estanqueidad.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con una capa de 10 cm de arena fina.

Antes del tapado de los conductores con la segunda capa de arena, se comprobará que durante el tendido no se han producido erosiones en la cubierta del cable

Empalmes:

Los manguitos de empalme a utilizar serán los adecuados a la naturaleza del cable y tendrán la calificación de Material Aceptado.

Serán los indicados por el fabricante para el tipo y sección de los cables que se tiendan.

Terminales:

Los terminales serán colocados en los conductores para su conexión a los cuadros y cajas (CGP y CS), serán de características adecuadas a la sección y naturaleza de los cables.

Estarán firmemente sujetos a las cuerdas de los conductores, utilizando las técnicas indicadas por su fabricante, tanto para la limpieza del aluminio como para la ejecución de los punzonados necesarios para su sujeción.

Cruces:

En los cruzamientos y paralelismos con otros servicios, se atendrá a lo dispuesto por los Organismos Oficiales, propietarios de los servicios a cruzar. En cualquier caso, las distancias a dichos servicios serán, como mínimo 25 cm.

No se instalarán conducciones paralelas a otros servicios coincidentes en la misma proyección vertical. La separación entre los extremos de dichas proyecciones será mayor de 30 cm.

En los casos excepcionales en que las distancias mínimas indicadas anteriormente no puedan guardarse, los conductores deberán colocase en el interior de tubos de material incombustible de suficiente resistencia mecánica

Protecciones:

Sobre el asiento del cable en arena se colocará una protección mecánica de un tubo termoplástico de un diámetro de 160 mm., o un tubo y una placa cubrecable, según el caso. Se colocará la protección mecánica a lo largo de la canalización en número y distribución, según lo indicado en el proyecto.

En las canalizaciones, salvo en los cruces en calzadas, se colocará una cinta de polietileno, con el anagrama de IBERDROLA. Se colocarán a lo largo de la canalización, en número y distribución, según lo indicado en el proyecto.

En los cambios de dirección se construirán preferentemente calas de tiro y excepcionalmente de arquetas ciegas, registrables de hormigón o ladrillo, de dimensiones necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea, como mínimo, 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán

ángulos inferiores a 90°, y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes.

B) ACCESORIOS

Las CGP o CPM se colocarán lo más próxima posible a la red de distribución, y en terreno propiedad del cliente, tal como se indica en el Capítulo I de las Normas Particulares (MT –NEDIS 2.03.20).

El hueco necesario para alojar las CGP estará acondicionado interiormente con sus paramentos, enlucidos y sus dimensiones serán las indicadas en los planos. Irá dotado de una puerta con candado o cerradura normalizada por Iberdrola.

La entrada de los cables se realizará a través de tubos termoplásticos, salvo los tubos de entrada a los huecos del apartado anterior, que atraviesen sitios accesibles, tales como aristas inferiores de sótanos o garajes, en cuyo caso serán de acero con suficiente rigidez mecánica, para evitar su aplastamiento.

La CGP estará sujeta mediante pernos roscados a tacos antigiratorios anclados a la pared, de forma que su sujeción sea firme y segura.

La CPM que alimente a dos clientes situados en parcelas colindantes, se colocará en la medianería entre ambas, de forma que las derivaciones individuales a cada uno de ellos discurra por su propiedad.

Las dimensiones de las fundaciones para las CPM serán las indicadas en los planos del proyecto, respetándose las cotas de empotramiento en el terreno de la fundación y la altura sobre las aceras de los armarios, según sean éstos de medida o de seccionamiento y medida.

Las fundaciones de las CPM podrán ser de hormigón prefabricado o de ladrillo macizo.

Estarán dotadas de casquillos metálicos apropiados, a los que atornillarán los pernos de anclaje de los armarios asegurando su sujeción firme.

Las CPM quedarán, una vez instaladas, alineadas con los cerramientos de las parcelas o con las fachadas de las edificaciones.

Las fundaciones se montarán de forma que, una vez instalados sobre ellas las cajas, éstas queden perfectamente aplomadas.

Los cables de la acometida estarán señalizados con los colores indicados en la identificación 20.2. Las cintas de identificación se colocarán de forma que no oculten la zona de conexión al borne correspondiente de la CGP o CPM. Su situación en la CGP será (mirando la caja de frente) a la izquierda, el conductor neutro de color gris y a continuación las fases verde, amarillo y marrón.

El neutro de todas las cajas se pondrá a tierra, por medio de un cable aislado o desnudo de 50 mm2 de Cu conexionado a una pica bimetálica, por medio de una pieza de conexión y sellado con cinta antihumedad.

C) MEDIDAS ELÉCTRICAS

El cálculo de los conductores se realizará teniendo en cuenta la potencia a transportar, la corriente máxima de cortocircuito, así como la longitud de los mismos para una caída de tensión máxima del 5% de la tensión nominal.

D) OBRA CIVIL

El constructor, antes de empezar los trabajos de excavación en apertura de zanjas, hará un estudio de canalización, de acuerdo con las normas municipales. Determinará las protecciones precisas, tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc. Decidirá las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos. Todos los elementos de protección y señalización los tendrá dispuestos antes de dar comienzo a la obra.

Las zanjas se abrirán en terrenos de dominio público, preferentemente bajo acera.

En las zonas donde existan servicios de Iberdrola instalados con antelación a los del proyecto, las zanjas de abrirán sobre estos servicios, con objeto de que todos queden agrupados en la misma zanja.

Las dimensiones de las zanjas serán las definidas en el proyecto.

E) ZANJAS: EJECUCIÓN, TENDIDO, CRUZAMIENTOS, SEÑALIZACIÓN Y ACABADO, ZANJAS EN TIERRA, EJECUCIÓN:

Su ejecución comprende:

- Apertura de las zanjas.
- Suministro y colocación de protección de arena.
- Asiento de tubos con hormigón H175
- Suministro y colocación de protección mecánica.
- Colocación de la cinta de "atención al cable"
- Tapado y apisonado de las zanjas.
- Carga y transportes a vertederos de las tierras sobrantes. h) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

<u>Apertura de las zanjas:</u>

El constructor, antes de empezar los trabajos de excavación en apertura de zanjas, hará un estudio de canalización de acuerdo con las normas municipales. Determinará las protecciones precisas, tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc. Decidirá las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos. Todos los elementos de protección y señalización los tendrá dispuestos antes de dar comienzo a la obra.

Se marcarán en el pavimento de las aceras, las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno.

Las zanjas se abrirán en terrenos de dominio público, preferentemente bajo acera.

En las zonas donde existan servicios de Iberdrola instalados con antelación a los del proyecto, las zanjas se abrirán sobre estos servicios, con objeto de que todos queden agrupados en la misma zanja.

Las dimensiones de las zanjas serán las definidas en el documento Memoria.

En los casos especiales debidamente justificados, en que la profundidad de la colocación de los conductores sea inferior al 60% de la reglamentaria, se protegerán mediante tubos, conductores, chapas, etc., de adecuada resistencia mecánica. Cuando la zanja transcurra por terrenos rocosos, se admitirá que la profundidad de los conductores sea 2/3 de la indicada en Memoria.

En los cruzamientos y paralelismos con otros servicios, se atenderá a lo dispuesto por los Organismos Oficiales propietarios de los servicios a cruzar. En cualquier caso, las distancias a dichos servicios serán como mínimo de 25 cm.

En los casos excepcionales en que las distancias mínimas indicadas anteriormente no puedan guardarse los conductores deberán colocarse en el interior de tubos de material incombustible de suficiente resistencia mecánica.

La zanja se realizará lo más recta posible, manteniéndose paralela en toda su longitud a los bordillos de las aceras o a las fachadas de los edificios principales.

En los trazados curvos, la zanja se realizará de forma que los radios de los conductores, una vez situados en sus posiciones definitivas, sean como mínimo 10 veces el diámetro del cable.

Las cruces de las calzadas serán rectos, a ser posible perpendiculares al eje de las mismas.

En los pasos de carruajes, entradas de garajes, etc. tanto existentes como futuras, serán ejecutados cruces de tubos, de acuerdo con las recomendaciones del apartado correspondiente y previa autorización del Supervisor de Obra.

Colocación de protección de arena:

En el lecho de la zanja irá una capa de 10 cm. de espesor de arena, sobre la que se situará el cable. Por encima del cable irá otra capa de 15 cm. de arena. Ambas capas de arena ocuparán la anchura total de la zanja.

Asientos de tubos:

El número de tubos y su distribución en capas serán los indicados en planos y estarán hormigonados en toda su longitud.

Una vez instalados, los tubos no presentarán en su interior resaltes que impidan o dificulten el tendido de los conductores.

Antes de la colocación de la capa inferior de los tubos, se extenderá una tongada de hormigón de 5 cm. de espesor que ocupe todo el ancho de la zanja; su superficie deberá quedar nivelada y lo más lisa posible.

Sobre esta tongada se colocarán todos los tubos, quedando alineados y no presentarán en su interior resaltes ni rugosidades.

Los tubos irán separados entre si 2 cm. tanto en su proyección horizontal como vertical, por medio de separadores.

El conjunto de los tubos se cubrirá con hormigón hasta una cota que rebase la parte superior de los tubos al menos 10 cm. y que ocupe todo el ancho de las zanjas.

Suministro y colocación de protección mecánica de placa cubrecables:

Encima de la segunda capa de arena se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de un pie (25 cm.) cuando se trate de proteger un solo cable o tema de cables en mazos. La anchura se incrementará en medio pie (12,5 cm.) por cada cable o tema de cables en mazos, que se añada en la misma capa horizontal.

Cuando se tiendan dos o más cables tripolares de M. T. o una o varias temas de cables unipolares, entonces se colocará, a todo lo largo de la zanja, un ladrillo en posición de canto para separar los cables cuando no se pueda conseguir una separación de 25 cm. entre ellos.

Colocación de la cinta de "atención al cable":

En las canalizaciones de cables de M. T. se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, que denominaremos "Atención a la existencia de cable", tipo UNESA con el anagrama de Iberdrola Se colocará a lo largo de la canalización una tira por cada cable de M. T. tripolar o tema de unipolares en mazos y en la vertical del mismo a una distancia mínima a la parte superior del cable de 30 cm. La distancia mínima de la cinta a la parte inferior del pavimento será de 10 cm.

Tapado y apisonado de las zanjas:

Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de excavaciones (Previa eliminación de piedras gruesas, cortantes o escombros que puedan llevar), apisonada, debiendo realizarse los 20 primeros cm. de forma manual y para el resto es conveniente apisonar mecánicamente.

El tapado de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm. de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas, si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de "atención al cable", se colocará entre dos de estas capas, tal como se ha indicado en d}. El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y por lo tanto serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

Carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes:

Las tierras sobrantes de la zanja, debido al volumen introducido en cables, arenas, rasillas, así como al esponje normal del terreno serán retiradas por el contratista y llevadas a vertederos.

El lugar de trabajo quedará libre de dichas tierras y completamente limpio.

Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados:

Durante la ejecución de las obras, éstas estarán debidamente señalizadas de acuerdo con los condicionamientos de los Organismos afectados y Ordenanzas Municipales.

Normas para la ejecución:

Zanja normal para baja tensión: Se considera como zanja normal para cables de B. T. la que tiene 0,45 m. de anchura media y profundidad mínima de 0,70 m., tanto en aceras como en calzada. Esta profundidad podrá aumentarse por criterio exclusivo del Supervisor de Obra.

La distancia mínima entre los conductores más cercanos de dos líneas distintas será como mínimo de 10 cm.

Al ser de 10 cm. el lecho de arena, los cables irán como mínimo a 0,60 m. de profundidad.

Zanja para B. T. en terreno con servicios: Cuando al abrir calas de reconocimiento o zanjas para el tendido de nuevos cables aparezcan otros servicios se cumplirán los siguientes requisitos:

- Se avisará a la empresa propietaria de los mismos. El encargado de la obra tomará las medidas necesarias, en el caso de que estos servicios queden al aire, para sujetarlos con seguridad de forma que no sufran ningún deterioro. Y en el caso en que haya que correrlos, para poder ejecutar los trabajos, se hará siempre de acuerdo con la empresa propietaria de las canalizaciones. Nunca se deben dejar los cables suspendidos, por necesidad de la canalización, de forma que estén en tracción, con el fin de evitar que las piezas de conexión, tanto en empalmes como en derivaciones, puedan sufrir.
- Se establecerán los nuevos cables de forma que no se entrecrucen con los servicios establecidos, guardando, a ser posible, paralelismo con ellos.
- Se procurará que la distancia mínima entre servicios sea de 30 cm. en la proyección horizontal de ambos.
- Cuando en la proximidad de una canalización existen soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc., el cable se colocará a una distancia mínima de 50 cm. de los bordes extremos de los soportes o de las fundaciones. Esta distancia pasará a 150 cm. cuando el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja. En el caso en que esta precaución no se pueda tomar, se utilizará una protección mecánica resistente, a lo largo de la fundación del soporte prolongada una longitud de 50 cm. a un lado y a otro de los bordes extremos de aquélla, con la aprobación del Supervisor de Obra.

<u>Zanja con más de una banda horizontal:</u>

Cuando en una misma zanja se coloquen cables de B. T. Y M. T. cada uno de ellos deberá situarse a la profundidad que le corresponda y llevará su correspondiente protección de arena y rasilla.

Se procurará que los cables de M. T. vayan colocados en el lado de la zanja más alejada de las viviendas y los de B. T. en el lado de la zanja más próximo a las mismas.

De este modo se logrará prácticamente una independencia casi total entre ambas canalizaciones.

La distancia que se recomienda guardar en la proyección vertical entre ejes de ambas bandas debe ser de a 25 cm.

Los cruces en este caso, cuando los haya, se realizarán de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto.

<u>Zanjas en roca:</u>

Se tendrá en cuenta todo lo dicho en el apartado de zanjas en tierra. La profundidad mínima será de 2/3 de los indicados anteriormente en cada caso. En estos casos se atenderá a las indicaciones del supervisor de Obra sobre la necesidad de colocar o no protección adicional.

Zanjas anormales y especiales:

La separación mínima entre ejes de cables multipolares o mazos de cables unipolares, componentes del mismo circuito, deberá ser de 0,20 m. separados por un ladrillo o de 0,25 m. entre caras sin ladrillo y la separación entre los ejes de los cables extremos y la pared de la zanja de 0,10 m.; por tanto, la anchura de la zanja se hará con arreglo a estas distancias mínimas y de acuerdo con lo ya indicado cuando, además, haya que colocar tubos.

También en algunos casos se pueden presentar dificultades anormales (galerías, pozos, cloacas, etc.). Entonces los trabajos se realizarán con las precauciones y normas pertinentes al caso y las generales dadas para zanjas de tierra.

Rotura de pavimentos:

Además de las disposiciones dadas por la Entidad propietaria de los pavimentos, para la rotura, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

a) La rotura del pavimento con maza (Almádena), está rigurosamente prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, con tajadera.

b) En el caso en que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales, de posible posterior utilización, se quitarán éstos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose luego de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación.

Reposición de pavimentos:

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad, de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción con piezas nuevas si está compuesto por losas, losetas, etc. En general serán utilizados materiales nuevos, salvo las losas de piedra, bordillo de granito y otros similares.

Cruces (cables entubados):

El cable deberá ir en el interior de tubos en los casos siguientes:

- Para el cruce de calles, caminos o carreteras con tráfico rodado.
- En las entradas de carruajes o garajes públicos.
- En los lugares en donde por diversas causas no debe dejarse tiempo la zanja abierta.
- En los sitios en donde esto se crea necesario por indicación del Proyecto o del Supervisor de Obra.

Los materiales a utilizar en los cruces normales serán de las siguientes cualidades y condiciones:

- Los tubos podrán ser de cemento, fibrocemento, plástico, fundición de hierro, etc., provenientes de fábricas de garantía, siendo el diámetro que se señala en estas normas el correspondiente al interior del tubo Y su longitud la más apropiada para el cruce de que se trate. La superficie será lisa.
- Los tubos se colocarán de modo que en sus empalmes la boca hembra esté situada antes que la boca macho siguiendo la dirección del tendido probable, del cable, con objeto de no dañar a éste en la citada operación.

Los trabajos de cruces, teniendo en cuenta que su duración es mayor que los de apertura de zanjas, empezarán antes, para tener toda la zanja a la vez, dispuesta para el tendido del cable.

Estos cruces serán siempre rectos y en general, perpendiculares a la dirección a la dirección de la calzada. Sobresaldrán en la cera, hacia el interior, unos 20 cm. del bordillo, (debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación).

El diámetro de los tubos será de 110 mm. Su colocación y la sección mínima de hormigonado responderán a lo indicado en los planos. Estarán recibidos con cemento y hormigonados en toda su longitud.

Los tubos vacíos, ya sean mientras se ejecuta la canalización, o que al terminarse la misma se quedan de reserva, deberán taparse con rasilla y yeso, dejando en su interior un alambre galvanizado para guiar posteriormente los cables en su tendido.

Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc., deberán proyectarse con todo detalle.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 cm, según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 3 m. en las que se interrumpirá la continuidad del tubo. Una vez tendido el cable estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento o dejando arquetas fácilmente localizables para ulteriores intervenciones, según indicaciones del Supervisor de Obra.

Para hormigonar los tubos se procederá del modo siguiente: Se echa previamente una solera de hormigón bien nivelada de unos 8 cm. de espesor sobre la que se asienta la primera capa de tubos separados entre sí unos 4 cm. procediéndose a continuación a hormigonar/os hasta cubrir/os enteramente. Sobre esta nueva solera se coloca la segunda capa de tubos, en las condiciones ya citadas, que se hormigona igualmente en forma de capa. Si hay más tubos se procede como ya se ha dicho, teniendo en cuenta que, en la última capa, el hormigón se vierte hasta el nivel total que debe tener.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 900 y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima de la arqueta 2 m.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en 1as operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios para evitar su hundimiento. Sobre esta cubierta se echará una capa de tierra y sobre ella se reconstruirá el pavimento.

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50 m. y a una profundidad mínima de 1,30 m. con respecto a la cara inferior de las traviesas. En cualquier caso se seguirán las instrucciones del condicionado del Organismo Competente.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25 m.

El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica. No deberá existir ningún empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de la conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 3 mm. de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,50 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igualo superior a 1 m. de un empalme del cable.

En el paralelismo entre cable de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

- 0,50 m. para gaseoductos.
- 0,30 m. para otras conducciones.

Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas, la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre sí no debe ser inferior a:

- 3 m. en el caso de conducciones a presión máxima igualo superior a 25 atm. dicho mínimo sereduce a 1 m. en el caso en que el tramo de conducción interesada está contenida en una protección de no más de 100 m.
- Un metro en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterránea, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz extrema de cada uno de los dos cables no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1 m.. de largo como mínimo y de tal forma que se garantice que la distancia entre las generatrices exteriores de los cables en las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, que indica a continuación, medida en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica, su espesor no será inferior a 2 mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas, no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10 m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

En el caso de paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. En donde existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir una distancia mínima en proyección sobre un plano horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables, no inferior a 0,50 m. en cables interurbanos o a 0,30 m. en cables urbanos.

F) NORMAS GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Todos los materiales, aparatos, máquinas, y conjuntos integrados en los circuitos de instalación proyectada cumplen las normas, especificaciones técnicas, y homologaciones que le son establecidas como de obligado cumplimiento por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Por lo tanto, la instalación se ajustará a los planos, materiales, y calidades de dicho proyecto, salvo orden facultativa en contra.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

6.2.3. CONTROL DE CALIDAD

A) REVISIONES Y PRUEBAS REGLAMENTARIAS AL FINALIZAR LA OBRA

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Asimismo, una vez ejecutada la instalación, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.
- Resistencia de puesta a tierra.

6.2.4. CONDICIONES DE USO. MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

El titular recibirá a la entrega de las instalaciones, los esquemas y planos definitivos del montaje, con indicación de los datos referentes a los valores de resistencia a tierra, obtenidos en las mediciones efectuadas, así como los correspondientes a potencias máximas de utilización y márgenes de aplicación se hubiesen tenido en cuenta en el proyecto.

No podrá modificarse la instalación sin la intervención de un técnico competente y siempre previa aprobación del proyecto presentado al órgano competente en materia de instalaciones eléctricas del Organismo Autonómico correspondiente, debiendo en cualquier caso estar de acuerdo las modificaciones con las normas del Ministerio de Industria.

A) REVISIONES. INSPECCIONES Y PRUEBAS PERIÓDICAS

Cada tres años se comprobará la continuidad y el aislamiento de los conductores, así como sus conexiones y se repararán los defectos encontrados.

6.2.5. MEDICIÓN Y ABONO

Se abonarán las unidades realmente ejecutadas a los precios correspondientes del cuadro de precios número 1, identificados por la codificación que se inicia por 06.

Los precios incluyen el suministro del equipo, la instalación, pequeño material, y cuantos medios materiales y operaciones sean necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Artículo 6.3. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN

6.3.1. MATERIALES

Todos los materiales a emplear en la presente instalación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

A) TUBOS

Tubos en canalizaciones fijas en superficie:

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser preferentemente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas serán las indicadas a continuación:

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 ºC
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 ºC
- Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
- Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 º
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones empotradas:

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, con unas características mínimas indicadas a continuación:

1º/ **Tubos empotrados en obras de fábrica** (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra.

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	2	Ligera
- Resistencia al impacto	2	Ligera
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 ºC
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 ºC
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ³ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15 º

- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

2º/ **Tubos empotrados embebidos en hormigón o canalizaciones precableadas**.

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	3	Media
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 ºC
- Temperatura máxima de instalación y servicio	2	+ 90 ºC (+ 60 ºC canal. precabl. ordinarias)
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
- Resistencia a la penetración del agua en forma de lluvia	3	Protegido contra el agua
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos exterior media y compuestos	2	Protección interior y
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tubos en canalizaciones aéreas o con tubos al aire:

En las canalizaciones al aire, destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida, los tubos serán flexibles y sus características mínimas para instalaciones ordinarias serán las indicadas a continuación:

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	4	Fuerte
- Resistencia al impacto	3	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	2	- 5 ºC
- Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+ 60 ºC

- Resistencia al curvado	4	Flexible
- Propiedades eléctricas	1/2	Continuidad/aislado
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ≥ 1 mm
- Resistencia a la penetración del agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º	2	Contra gotas de agua
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior mediana y exterior elevada
- Resistencia a la tracción	2	Ligera
- Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
- Resistencia a las cargas suspendidas	2	Ligera

Se recomienda no utilizar este tipo de instalación para secciones nominales de conductor superiores a 16 mm2.

Tubos en canalizaciones enterradas:

Las características mínimas de los tubos enterrados serán las siguientes:

Característica	Código	Grado
- Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
- Resistencia al impacto	NA	Ligero/ Normal / Normal
- Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
- Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
- Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
- Propiedades eléctricas	0	No declaradas
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ≥□1 mm
- Resistencia a la penetración del agua de lluvia	3	Contra el agua en forma
- Resistencia a la corrosión de tubos metálicos	2	Protección interior y exterior media y compuestos
- Resistencia a la tracción	0	No declarada
- Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
- Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Notas:

- NA: No aplicable.

- Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal.

Se considera suelo ligero aquel suelo uniforme que no sea del tipo pedregoso y con cargas superiores ligeras, como por ejemplo, aceras, parques y jardines. Suelo pesado es aquel del tipo pedregoso y duro y con cargas superiores pesadas, como por ejemplo, calzadas y vías férreas.

B) CANALIZACIONES PARA INSTALACIONES SUPERFICIALES

Las canalizaciones para instalaciones superficiales ordinarias tendrán unas características mínimas indicadas a continuación:

Característica	Grado	
Dimensión del lado mayor de la sección transversal	≤ 16 mm	> 16 mm
- Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
- Temperatura mínima de instalación y servicio	+ 15 ºC	- 5 ºC
- Temperatura máxima de instalación y servicio	+ 60 ºC	+ 60 ºC
- Propiedades eléctricas eléctrica/aislante	Aislante	Continuidad
- Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	No inferior a 2
- Resistencia a la penetración de agua	No declarada	
- Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

El cumplimiento de estas características se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 50l085.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua, adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

C) CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.

Sólo se utilizarán conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral), unipolares o multipolares según norma UNE 20.460 -5-52.

El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo, con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m, en función de la anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc, tendrán la misma calidad que la bandeja.

D) CONDUCTORES

Los conductores serán de los siguientes tipos:

- De 450/750 V de tensión nominal.
    - Conductor: de cobre.
    - Formación: unipolares.
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC).
    - Tensión de prueba: 2.500 V.
    - Instalación: bajo tubo.
    - Normativa de aplicación: UNE 21.031.
- De 0,6/1 kV de tensión nominal.
    - Conductor: de cobre (o de aluminio, cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
    - Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
    - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC) o polietileno reticulado (XLPE).
    - Tensión de prueba: 4.000 V.
    - Instalación: al aire o en bandeja.
    - Normativa de aplicación: UNE 21.123.

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20 ºC será del 98 % al 100 %. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba: A una muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido hidroclorídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20 ºC. Esta operación se efectuará dos veces, después de lo cual no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm2 deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

E) UNIONES A TIERRA:

<u>Tomas de tierra:</u>

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- pletinas, conductores desnudos;
- placas;
- anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

Conductores de tierra:

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

Tipo	Protegido mecánicamente	No protegido mecánicamente
Protegido contra	Igual a conductores	16 mm² Cu
la corrosión	protección apdo. 7.7.1	16 mm² Acero Galvanizado
No protegido contra	25 mm² Cu	25 mm² Cu
la corrosión	50 mm² Hierro	50 mm² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

F) CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

Sección conductores fase (mm²)	Sección conductores protección (mm²)
$Sf \leq 16$	Sf
$16 < S f \leq 35$	16
$Sf > 35$	Sf/2

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- 2,5 mm2, si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- 4 mm2, si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- conductores en los cables multiconductores, o
- conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- conductores separados desnudos o aislados.

6.3.2. EJECUCIÓN

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

A) CANALIZACIONES ELÉCTRICAS.

Los cables se colocarán dentro de tubos o canales, fijados directamente sobre las paredes, enterrados, directamente empotrados en estructuras, en el interior de huecos de la construcción, bajo molduras, en bandeja o soporte de bandeja, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

Conductores aislados bajo tubos protectores:

Los tubos protectores pueden ser:

- Tubo y accesorios metálicos.
- Tubo y accesorios no metálicos.
- Tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos).

Los tubos se clasifican según lo dispuesto en las normas siguientes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos rígidos.
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables.
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles.
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados.

Las características de protección de la unión entre el tubo y sus accesorios no deben ser inferiores a los declarados para el sistema de tubos.

La superficie interior de los tubos no deberá presentar en ningún punto aristas, asperezas o fisuras susceptibles de dañar los conductores o cables aislados o de causar heridas a instaladores o usuarios.

Las dimensiones de los tubos no enterrados y con unión roscada utilizados en las instalaciones eléctricas son las que se prescriben en la UNE-EN 60.423. Para los tubos enterrados, las dimensiones se corresponden con las indicadas en la norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para el resto de los tubos, las dimensiones serán las establecidas en la norma correspondiente de las citadas anteriormente. La denominación se realizará en función del diámetro exterior.

El diámetro interior mínimo deberá ser declarado por el fabricante.

En lo relativo a la resistencia a los efectos del fuego considerados en la norma particular para cada tipo de tubo, se seguirá lo establecido por la aplicación de la Directiva de Productos de la Construcción (89/106/CEE).

B) INSTALACIÓN DE CANALIZACIONES BAJO TUBOS

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el uso de una "T" de la que uno de los brazos no se emplea.

- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

C) CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES.

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, provistos de aislamiento y cubierta (se incluyen cables armados o con aislamiento mineral).

Para la ejecución de las canalizaciones se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos.
- Con el fin de que los cables no sean susceptibles de doblarse por efecto de su propio peso, los puntos de fijación de los mismos estarán suficientemente próximos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos, no excederá de 0,40 metros.
- Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.
- Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.
- Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los
- cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.
- Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose a este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.
- Los empalmes y conexiones se harán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y permitiendo su verificación en caso necesario.

D) CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS.

Las condiciones para estas canalizaciones, en las que los conductores aislados deberán ir bajo tubo salvo que tengan cubierta y una tensión asignada 0,6/1kV, se establecerán de acuerdo con lo señalado en la Instrucciones ITC-BT-07 e ITC-BT-21.

E) CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS.

Para estas canalizaciones son necesarios conductores aislados con cubierta (incluidos cables armados o con aislamiento mineral). La temperatura mínima y máxima de instalación y servicio será de -5ºC y 90ºC respectivamente (polietileno reticulado o etileno-propileno).

F) CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCIÓN.

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Los cables o tubos podrán instalarse directamente en los huecos de la construcción con la condición de que sean no propagadores de la llama.

Los huecos en la construcción admisibles para estas canalizaciones podrán estar dispuestos en muros, paredes, vigas, forjados o techos, adoptando la forma de conductos continuos o bien estarán comprendidos entre dos superficies paralelas como en el caso de falsos techos o muros con cámaras de aire.

La sección de los huecos será, como mínimo, igual a cuatro veces la ocupada por los cables o tubos, y su dimensión más pequeña no será inferior a dos veces el diámetro exterior de mayor sección de éstos, con un mínimo de 20 milímetros.

Las paredes que separen un hueco que contenga canalizaciones eléctricas de los locales inmediatos, tendrán suficiente solidez para proteger éstas contra acciones previsibles.

Se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura.

La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones.

Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Se evitará que puedan producirse infiltraciones, fugas o condensaciones de agua que puedan penetrar en el interior del hueco, prestando especial atención a la impermeabilidad de sus muros exteriores, así como a la proximidad de tuberías de conducción de líquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

G) CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS.

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". En su interior se podrán colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de corriente, dispositivos de mando y control, etc, siempre que se fijen de acuerdo con las instrucciones del fabricante. También se podrán realizar empalmes de conductores en su interior y conexiones a los mecanismos.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan al local donde se efectúa la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

H) CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS.

Estas canalizaciones están constituidas por cables alojados en ranuras bajo molduras. Podrán utilizarse únicamente en locales o emplazamientos clasificados como secos, temporalmente húmedos o polvorientos. Los cables serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las molduras cumplirán las siguientes condiciones:

- Las ranuras tendrán unas dimensiones tales que permitan instalar sin dificultad por ellas a los conductores o cables. En principio, no se colocará más de un conductor por ranura, admitiéndose, no obstante, colocar varios conductores siempre que pertenezcan al mismo circuito y la ranura presente dimensiones adecuadas para ello.
- La anchura de las ranuras destinadas a recibir cables rígidos de sección igual o inferior a 6 mm2 serán, como mínimo, de 6 mm.

Para la instalación de las molduras se tendrá en cuenta:

- Las molduras no presentarán discontinuidad alguna en toda la longitud donde contribuyen a la protección mecánica de los conductores. En los cambios de dirección, los ángulos de las ranuras serán obtusos.
- Las canalizaciones podrán colocarse al nivel del techo o inmediatamente encima de los rodapiés. En ausencia de éstos, la parte inferior de la moldura estará, como mínimo, a 10 cm por encima del suelo.
- En el caso de utilizarse rodapiés ranurados, el conductor aislado más bajo estará, como mínimo, a 1,5 cm por encima del suelo.
- Cuando no puedan evitarse cruces de estas canalizaciones con las destinadas a otro uso (agua, gas, etc.), se utilizará una moldura especialmente concebida para estos cruces o preferentemente un tubo rígido empotrado que sobresaldrá por una y otra parte del cruce. La separación entre dos canalizaciones que se crucen será, como mínimo de 1 cm en el caso de utilizar molduras especiales para el cruce y 3 cm, en el caso de utilizar tubos rígidos empotrados.
- Las conexiones y derivaciones de los conductores se hará mediante dispositivos de conexión con tornillo o sistemas equivalentes.
- Las molduras no estarán totalmente empotradas en la pared ni recubiertas por papeles, tapicerías o cualquier otro material, debiendo quedar su cubierta siempre al aire.
- Antes de colocar las molduras de madera sobre una pared, debe asegurarse que la pared está suficientemente seca; en caso contrario, las molduras se separarán de la pared por medio de un producto hidrófugo.

I) CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alineadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldadura, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

J) NORMAS DE INSTALACIÓN EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELÉCTRICAS.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

K) ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

L) CONDUCTORES.

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

Dimensionado:

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuanto a coeficientes de mayoración de

la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT-44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de motor.

- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización, sea menor del 3 % de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado, y del 5 % para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente. Para la derivación individual la caída de tensión máxima admisible será del 1,5 %. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de la derivación individual, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas.
- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la Instrucción ITC-BT-07, apartado 1, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla 2 de la ITC-BT-18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

Identificación de las instalaciones:

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica:

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

Tensión nominal instalación	Tensión ensayo corriente continua	(Resistencia de aislamiento (MW)
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de 2U + 1000 V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

M) CAJAS DE EMPALME.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuercas y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación, y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas o conductos.

N) MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE.

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de torma una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65 ºC en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos, de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

O) APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCIÓN.

Cuadros eléctricos:

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra las sobrecargas y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT-24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del + 5 % sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetros, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), paneles sinópticos, etc, se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o, en su defecto, por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- el cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

Interruptores automáticos:

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobreintensidades de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobreintensidades para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito en que se presente una disminución de la intensidad admisible en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual y eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

Guardamotores:

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600 % de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicio normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para las tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque duro, de larga duración, se instalarán relés térmicos de característica retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

Fusibles:

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán construidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

Interruptores diferenciales:

1º/ La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

Protección por aislamiento de las partes activas: Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

Protección por medio de barreras o envolventes: Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben responder como mínimo al grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual: Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

2º/ La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$Ra \times Ia \leq U$

donde:

- Ra es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- Ia es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

Seccionadores:

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca, ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

Embarrados:

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y, si los hubiera, los conductores de protección de los cables en salida.

Prensaestopas y etiquetas:

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante números que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en alumnio pulido. El fabricante podrá adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

P) RECEPTORES DE ALUMBRADO.

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598.

La masa de las luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles no deben exceder de 5 kg. Los conductores, que deben ser capaces de soportar este peso, no deben presentar empalmes intermedios y el esfuerzo deberá realizarse sobre un elemento distinto del borne de conexión.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

El uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión (neón, etc), se permitirá cuando su ubicación esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras.

En instalaciones de iluminación con lámparas de descarga realizadas en locales en los que funcionen máquinas con movimiento alternativo o rotatorio rápido, se deberán tomar las medidas necesarias

para evitar la posibilidad de accidentes causados por ilusión óptica originada por el efecto estroboscópico.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para el cálculo de la sección de los conductores, siempre y cuando el factor de potencia de cada receptor sea mayor o igual a 0,9 y si se conoce la carga que supone cada uno de los elementos asociados a las lámparas y las corrientes de arranque, que tanto éstas como aquéllos puedan producir. En este caso, el coeficiente será el que resulte.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

En instalaciones con lámparas de muy baja tensión (p.e. 12 V) debe preverse la utilización de transformadores adecuados, para asegurar una adecuada protección térmica, contra cortocircuitos y sobrecargas y contra los choques eléctricos.

Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV se aplicará lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.

Q) RECEPTORES A MOTOR.

Los motores deben instalarse de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente. Los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de estas.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125 % de la intensidad a plena carga del motor. Los conductores de conexión que alimentan a varios motores, deben estar dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125 % de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, debiendo esta última protección ser de tal naturaleza que cubra, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases. En el caso de motores con arrancador estrella-triángulo, se asegurará la protección, tanto para la conexión en estrella como en triángulo.

Los motores deben estar protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia del restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, o perjudicar el motor, de acuerdo con la norma UNE 20.460 -4-45.

Los motores deben tener limitada la intensidad absorbida en el arranque, cuando se pudieran producir efectos que perjudicasen a la instalación u ocasionasen perturbaciones inaceptables al funcionamiento de otros receptores o instalaciones.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 kilovatios deben estar provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el período de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 kW a 1,5 kW: 4,5

De 1,50 kW a 5 kW: 3,0

De 5 kW a 15 kW: 2

Más de 15 kW: 1,5

Todos los motores de potencia superior a 5 kW tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 230/400 V para redes de 230 V entre fases y de 400/693 V para redes de 400 V entre fases), de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque en estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir, tanto en dimensiones y formas constructivas, como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN y VDE. Las normas UNE específicas para motores son la 20.107, 20.108, 20.111, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 y 20.324.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte, un extremo de eje libre y carcasa con patas. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se usarán motores con clase de protección IP 54 (protección total contra contactos involuntarios de cualquier clase, protección contra depósitos de polvo, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección).

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80 ºC sobre la temperatura ambiente de referencia de 40 ºC, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130 ºC.

El diámetro y longitud del eje, las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC.

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación:

- carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración.

- estator: paquete de chapa magnética y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa para disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las solicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.
- rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el davanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.
- eje: de acero duro.
- ventilador: interior (para las clases IP 44 e IP 54), de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado.
- rodamientos: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal (se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación y su duración).
- cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensa-estopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará par servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión.
- velocidad de rotación de la máquina accionada.
- características de la acometida eléctrica (número de fases, tensión y frecuencia).
- clase de protección (IP 44 o IP 54).
- clase de aislamiento (B o F).
- forma constructiva.
- temperatura máxima del fluido refrigerante (aire ambiente) y cota sobre el nivel del mar del lugar de emplazamiento.
- momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.
- curva del par resistente en función de la velocidad.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5 % en más o menos. Si son de preverse desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá "deratarse" de forma proporcional, teniendo en cuenta que, además, disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estatórico sea superiores a 1,5 megahomios. En caso de que sea inferior, el motor será rechazado por la DO y deberá ser secado en un taller especializado, siguiendo las instrucciones del fabricante, o sustituido por otro.

El número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en la que aparecerán, por lo menos, los siguientes datos:

- potencia del motor.
- velocidad de rotación.
- intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- intensidad de arranque.
- tensión(es) de funcionamiento.
- nombre del fabricante y modelo.

R) PUESTAS A TIERRA

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

<u>Uniones a tierra:</u>

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra: Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- Los conductores de tierra.
- Los conductores de protección.
- Los conductores de unión equipotencial principal.
- Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

6.3.3. CONTROL DE CALIDAD

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

A) INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA.

La aparamenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores, que tendrá un valor de al menos 0,50 Mohm.
- Una prueba de rigidez dieléctrica, que se efectuará aplicando una tensión igual a dos veces la tensión nominal más 1.000 voltios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

Estas pruebas podrán realizarse, a petición de la DO, en presencia del técnico encargado por la misma.

Cuando se exijan los certificados de ensayo, la EIM enviará los protocolos de ensayo, debidamente certificados por el fabricante, a la DO.

B) CONTROL.

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el Técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento u otros defectos no se estimen admisibles por aquél, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

6.3.4. SEGURIDAD, MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA

A) SEGURIDAD

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán, entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- Siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes.
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricos, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.
- En general, mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de

metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

- Se cumplirán asimismo todas las disposiciones generales de seguridad de obligado cumplimiento relativas a seguridad, higiene y salud en el trabajo, y las ordenanzas municipales que sean de aplicación.

B) LIMPIEZA.

Antes de la Recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

C) MANTENIMIENTO.

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

6.3.5. MEDICIÓN Y ABONO

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a los especificado en la normativa vigente, o bien, en el caso de que ésta no sea suficiente explícita, en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación, o incluso tal como figuren dichas unidades en el Estado de Mediciones del Proyecto. A las unidades medidas se les aplicarán los precios que figuren en el Presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gastos generales de la contrata.

Los cables, bandejas y tubos se medirán por unidad de longitud (metro), según tipo y dimensiones.

En la medición se entenderán incluidos todos los accesorios necesarios para el montaje (grapas, terminales, bornes, prensaestopas, cajas de derivación, etc), así como la mano de obra para el transporte en el interior de la obra, montaje y pruebas de recepción.

Los cuadros y receptores eléctricos se medirán por unidades montadas y conexionadas.

La conexión de los cables a los elementos receptores (cuadros, motores, resistencias, aparatos de control, etc) será efectuada por el suministrador del mismo elemento receptor.

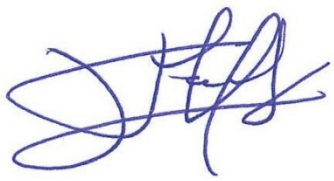
El transporte de los materiales en el interior de la obra estará a cargo de la EIM.

Se abonarán las unidades realmente ejecutadas a los precios correspondientes del cuadro de precios número 1, identificados por la codificación que se inicia por 06.

Los precios incluyen el suministro del equipo, la instalación, pequeño material, y cuantos medios materiales y operaciones sean necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Almería, mayo de 2024

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO,



Fdo: Domingo Enrique Fernández Hagen

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Nº Colegiado 20.258

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERÍA)

DOCUMENTO Nº 4

PRESUPUESTO

PROYECTO DE NUEVA TOMA EN EL P.K. 8+870 (BARRANCO DE LOS LOBOS) DE LA CONDUCCIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE LA DESALADORA DEL CAMPO DE DALÍAS PARA LA CCRR SOL Y ARENA

(T.M. DE EL EJIDO, ALMERÍA)

DOCUMENTO Nº 4

PRESUPUESTO

ÍNDICE

4.1. MEDICIONES

4.1.1. MEDICIONES AUXILIARES

4.1.2. MEDICIONES GENERALES

4.2. CUADROS DE PRECIOS

4.2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

4.2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

4.3. PRESUPUESTOS

4.3.1. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

4.3.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

4.3.3. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

4.1. MEDICIONES

4.1.1. MEDICIONES AUXILIARES

ARQUETA-CASETA TOMA

MEDICIÓN AUXILIAR DE CASETA

Caseta sobre foso de hormigón armado forjado parcial en rasante de alveoplacas, forjado parcial intermedio macizo y de alveoplacas y resto en cubierta de alveoplacas

							MEDICIÓN
GEOMETRÍA	nº	l [m]	a [m]	h [m]			
Foso 1er tramo		14,15	4,20	2,80			
Espesor H.L.				0,10			
Espesor losa				0,30			
Tacón losa			-				
Espesor muro				0,30			
Canto del forjado rasante				0,45			
Foso 2º tramo		8,05	4,20	4,00			
Canto del forjado intermedio				0,25			
Macizado		2,15	4,20	0,25			
Superestructura		3,20	4,20	2,50			
Descuelgue de vigas principales				0,30			
Descuelgue de vigas secundarias				-			
Canto del forjado cubierta				0,20			
Vuelo de cubierta			-				
Pilares	4	0,30	0,30	2,50			
EXCAVACIÓN	H	V					
Talud	1	5					
	nº	l [m]	a [m]	h [m]			
Altura de coronación de muro sobre rasante				-			
Sobreancho			1,00				
	nº	l [m]	a [m]	h [m]		Vol [m³]	
Foso		14,75	4,80	3,65		258,42	
Sobreancho	2	16,75	1,00	3,65		122,28	
	2	4,80	1,00	3,65		35,04	
Talud	2	17,24	0,37	3,65		45,93	
	2	7,29	0,37	3,65		19,42	481,08
EXCAVACION							481,08 m³
RELLENO	nº	l [m]	a [m]	h [m]		Vol [m³]	
Excavación						481,08	
-H.L.					-	11,39	
-Losa					-	21,24	
-Foso		14,75	4,80	2,80	-	198,24	250,21
RELLENO DE GRAVA							250,21 m³
H.L.	nº	l [m]	a [m]	h [m]		Vol [m³]	
Losa		16,75	6,80	0,10		11,39	11,39
HORMIGON DE LIMPIEZA							11,39 m³
H. CIMENTA.	nº	l [m]	a [m]	h [m]		Vol [m³]	
Losa		14,75	4,80	0,30		21,24	21,24
Muros 1er tram.	2	14,75	0,30	3,25		28,76	
	2	4,20	0,30	3,25		8,19	
Muros 2º tramo	2	8,65	0,30	1,45		7,53	
	2	4,20	0,30	1,45		3,65	48,13
Macizo	1	1,40	1,40	1,40		2,74	
						-	2,74

ARQUETA-CASETA TOMA

HORMIGÓN DE CIMENTACIÓN						72,12 m³
H. ESTRUCT.	nº	l [m]	a [m]	h [m]	Vol [m³]	
Pilares	4	2,50	0,30	0,30	0,90	0,90
Vigas	2	3,80	0,30	0,30	0,68	
	2	3,80	0,15	0,16	0,18	
	2	4,80	0,30	-	-	
	2	4,80	0,30	0,16	0,46	
	-	4,80	-	-	-	
	-	4,80	-	0,16	-	1,33
Rasante	1	6,10	4,80	0,05	1,46	
Intermedio	1	2,15	4,80	0,25	2,58	
	1	4,55	4,80	0,05	1,09	
Cubierta	1	3,80	4,80	0,05	0,91	6,05
Muelles					-	
					-	-

HORMIGÓN DE ESTRUCTURA			8,28 m³
	l [m]		
Recubrimiento cimentación	0,05		
Patillas armado losa	0,20		
Patillas muro armado vertical	0,20	Patilla en coronación	
Solape muro armado horizontal	0,80	Para patilla en "L" de solape en armado exterior	
Patillas muro armado horizontal	0,20	Para patillas en armado interior	
Recubrimiento superestructura	0,04		
Anclaje en forjado	0,60	Patillas ancladas en capa de compresión	

ACERO COR.	ϕ [mm]	s [m]	nº	l [m]	Kg	
Losa						
Inf.Longitudinal	12	0,15	33	15,90	465,84	
Inf.Transversal	12	0,15	100	5,10	452,79	
Sup.Longitud.	12	0,15	33	16,15	473,16	
Sup.Transver.	12	0,15	100	5,10	452,79	
Ref.Sup.Trans.	16	0,15	100	5,10	804,95	
Arranque Ext.	12	0,15	262	1,33	309,37	
Arranque Int.	12	0,15	246	1,33	290,48	
Refuerzo Ext.	16	0,15	262	4,50	1.860,86	
Refuerzo Int.		0,15	246		-	
Macizo anclaje	12		4	1,60	5,68	
					-	
Pocetas	12		24	1,50	31,96	
			-		-	5.147,86
Muro						
Vertical Ext.	12	0,15	112	3,80	377,85	
	12	0,15	66	4,80	281,26	
	12	0,15	84	4,15	309,49	
	12	0,15	32	1,85	52,56	
Vertical Int.	12	0,15	107	2,95	280,24	
	12	0,15	139	4,15	512,14	
	12	0,15	32	1,85	52,56	
Horizontal Ext.	12	0,15	39	16,30	564,38	
	12	0,15	39	5,50	190,44	
	12	0,15	21	9,35	174,32	
	12	0,15	21	5,50	102,54	

ARQUETA-CASETA TOMA

Horizontal Int.	12	0,15	39	15,90	550,53	
	12	0,15	39	5,10	176,59	
	12	0,15	21	9,80	182,71	
	12	0,15	21	5,10	95,08	
Ref. Horiz. Esq.	12	0,15	56	2,40	119,32	
Ref. Horiz. Ext.	12		50	2,40	106,54	
Ref. Horiz. Int.	12		24	5,20	110,80	
Ref. Vert. Int.	12		14	2,90	36,05	
Ref. Vert. Ext.	12		10	3,00	26,63	
Ref. Vert. Pilar	12		56	5,40	268,47	
Coronación	16		4	16,30	102,91	
	16		4	5,50	34,72	
					-	4.708,14
Pilares						
Esperas Pilares	16		32	3,55	179,30	
					-	
					-	
Longitudinal	16		32	2,76	139,40	
					-	
Transversal	8		124	1,08	52,84	
					-	371,54
Forjado intermedio macizo						
Inf.Longitudinal	12		15	5,00	66,59	
Inf.Transversal	12		33	2,55	74,71	
Sup.Longitud.	12		15	5,00	66,59	
Sup.Transver.	12		33	2,55	74,71	282,59
Muelle						
Inf.Longitudinal					-	
Inf.Transversal					-	
Sup.Longitud.					-	
Sup.Transver.					-	-
Refuerzos en pasos de tuberías						
Refuerzos	12		8	1,50	10,65	10,65
	16		14	5,06	111,81	
Se incuyen otros	16		14	7,07	156,22	
	16		4	7,00	44,19	
	16		4	6,30	39,77	
	16		8	2,00	25,25	377,25
Vigas						
Pórtico 3 y 4	16		8	5,25	66,29	
					-	
					-	
	8		168	0,74	49,05	
					-	
Pórtico 1 y 2	16		10	4,10	64,71	
					-	
					-	
	8		50	0,98	19,33	
	8		50	1,14	22,49	
					-	
					-	221,88
Forjados						
			Sup [m²]	Cuantía [Kg/m²]	Kg	
Mallazo			60,48	2,82	170,55	170,55
ACERO CORRUGADO						11290,48 kg

ARQUETA-CASETA TOMA

EN.NO VISTO	nº	l [m]	a [m]	h [m]	Sup [m²]	
Losa	2	14,75		0,30	8,85	
	2	4,80		0,30	2,88	11,73
Muros	2	14,75		3,25	95,88	
	2	4,80		3,25	31,20	
	2	8,65		1,00	17,30	
	2	4,80		1,00	9,60	153,98
Anclaje	1	-		-	-	
	2	-		-	-	-
ENCOFRADO NO VISTO						165,71 m²

ENC. VISTO	nº	l [m]	a [m]	h [m]	Sup [m²]	
Muros	2	14,15		3,25	91,98	
	2	4,20		3,25	27,30	
	2	8,05		1,00	16,10	
	2	4,20		1,00	8,40	143,78
Muelle	-	-		-	-	
	-	-		-	-	
	-	-		-	-	
	-	-		-	-	
	-	-	-		-	
	-	-	-		-	-
Pilares	8	2,50	0,30		6,00	
	8	2,50	0,30		6,00	12,00
Vigas	2	3,80	0,30		2,28	
	4	3,80		0,30	4,56	
	2	4,80	0,30		2,88	
	4	4,80		-	-	
	-	4,80	-		-	
	-	4,80		-	-	9,72
Forjados	2	3,80		0,20	1,52	
	2	4,80		0,20	1,92	3,44
ENCOFRADO VISTOS						168,94 m²

FORJADO 40+5	nº	l [m]	a [m]	Sup [m²]	
Cubierta	1	6,40	4,80	30,72	30,72
FORJADO 40+5					30,72 m²

FORJADO 20+5	nº	l [m]	a [m]	Sup [m²]	
Cubierta	1	2,40	4,80	11,52	11,52
FORJADO 20+5					11,52 m²

FORJADO 15+5	nº	l [m]	a [m]	Sup [m²]	
Cubierta	1	3,80	4,80	18,24	18,24
FORJADO 15+5					18,24 m²

CIMBRA	nº	l [m]	a [m]	h [m]	Vol [m³]	
Foso	1	3,20	4,20	4,00	53,76	
Cubierta	1	3,80	4,80	2,20	40,13	93,89

ARQUETA-CASETA TOMA

CIMBRA						93,89 m³
IMPERMEAB.	nº	l [m]	a [m]	h [m]	Sup [m²]	
Cimentación	2	14,75		0,30	8,85	
	2	4,80		0,30	2,88	
Tacón	2	14,75	-		-	
	2	4,80	-		-	
Muros	2	14,75	-	3,25	95,88	
	2	4,80	-	3,25	31,20	
	2	8,65	-	1,00	17,30	
	2	4,80	-	1,00	9,60	165,71
TRATAMIENTO DE IMPERMEABILIZACIÓN BITUMINOSO						165,71 m²
IMP.CUBIERT.					Sup [m²]	
Cubierta					60,48	60,48
IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTA CON FORMACION DE PENDIENTE						60,48 m²
PERFIL.HIDR.	nº	l [m]	a [m]	h [m]	Per [m]	
Muros	2	14,45			28,90	
	2	4,50			9,00	37,90
Pasamuros					-	
					-	
					-	
					-	-
PERFIL HIDROEXPANSIVO						37,90 m
MEDIA CAÑA	nº	l [m]	a [m]	h [m]	Per [m]	
Muros	2	14,15			28,30	
	2	4,20			8,40	36,70
MEDIA CAÑA						36,70 m
BANDA EPDM	nº	l [m]	a [m]	h [m]	Per [m]	
Coron. Muros	2	2,40			4,80	
	2	6,40			12,80	
Vigas	2	3,80			7,60	
					-	25,20
BANDA EPDM						25,20 m
TAPÓN ESPADINES						144,00 ud

MEDICIÓN AUXILIAR APOYOS DE ACERO

CORONAS DE ANCLAJE

DN400	26,11	kg					
			[mm]	[mm]	[mm]	[g/mm³]	
APOYOS	Nº		l	a	h	d	kg
APOYO DN900							
Placa	1		500	500	20	0,00785	39,25
Tornillos	4		400	201		0,00785	2,52
Perfil	1		1.000	117			117,00
						TOTAL	158,77

1.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 SD, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)	51x3.64 51x2.24		185.64 114.45
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	19x9.86 19x6.08		187.34 115.50
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)		51x3.63 51x3.22	185.13 164.36
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	19x9.86 19x6.08		187.34 115.50
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (kg)		2x9.86 2x8.75	19.72 17.51
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)		51x2.45 51x2.18	124.95 110.93
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		8x9.86 8x8.75	78.88 70.03
Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)		51x2.45 51x2.18	124.95 110.93
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		8x9.86 8x8.75	78.88 70.03
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m) Peso (kg)	51x1.07 51x0.66		54.57 33.64
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (kg)		51x1.17 51x1.04	59.67 52.98
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	614.89 379.09	672.18 596.77	 975.86
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	676.38 417.00	739.40 656.45	 1073.45

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
Elemento	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	417.00	656.45	1073.45	18.20	2.20
Totales	417.00	656.45	1073.45	18.20	2.20

1.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 SD, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)	51x2.64 51x1.63		134.64 83.01
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	14x9.86 14x6.08		138.04 85.11
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)		51x2.63 51x2.34	134.13 119.09
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	14x9.86 14x6.08		138.04 85.11
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (kg)		2x9.86 2x8.75	19.72 17.51
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)		51x1.75 51x1.55	89.25 79.24
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		6x9.86 6x8.75	59.16 52.52
Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)		51x1.75 51x1.55	89.25 79.24
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		6x9.86 6x8.75	59.16 52.52
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m) Peso (kg)	51x1.07 51x0.66		54.57 33.64
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (kg)		51x1.17 51x1.04	59.67 52.98
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	465.29 286.87	510.34 453.10	 739.97
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	511.82 315.56	561.37 498.41	 813.97

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
Elemento	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	315.56	498.41	813.97	12.75	1.50
Totales	315.56	498.41	813.97	12.75	1.50

1.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 SD, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)	51x1.84 51x1.13		93.84 57.86
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	10x9.86 10x6.08		98.60 60.79
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)		51x1.83 51x1.62	93.33 82.86
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	10x9.86 10x6.08		98.60 60.79
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (kg)		2x9.86 2x8.75	19.72 17.51
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)		51x1.25 51x1.11	63.75 56.60
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		4x9.86 4x8.75	39.44 35.02
Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)		51x1.25 51x1.11	63.75 56.60
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		4x9.86 4x8.75	39.44 35.02
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m) Peso (kg)	51x1.07 51x0.66		54.57 33.64
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (kg)		51x1.17 51x1.04	59.67 52.98
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	345.61 213.08	379.10 336.59	 549.67
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	380.17 234.39	417.01 370.25	 604.64

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 SD, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
Elemento	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	234.39	370.25	604.64	8.60	1.00
Totales	234.39	370.25	604.64	8.60	1.00

4.1.2. MEDICIONES GENERALES

1 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
01.01.010	**1**	**2,00**	**UD**	**CATA DE HASTA 4 M DE PROFUNDIDAD PARA LOCALIZACION DE INSTALACIONES EXISTENTES EN LA ZONA DE ACTUACIÓN EJECUTADA CON RETROCARGADORA MIXTA INCLUYENDO LA EJECUCIÓN DE LA CATA, LA LOCALIZACIÓN DE LA CLAVE DE LA TUBERÍA, LA DETERMINACIÓN DE LA POSICIÓN, PROFUNDIDAD Y DEMÁS PARÁMETROS NECESARIOS, LA INDICACIÓN EN EL TERRENO DE LA POSICIÓN DE LA TUBERÍA Y EL RELLENO DE LA CATA UNA VEZ TOMADOS LOS DATOS. TOTALMENTE TERMINADA.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Catas localización tubería DN900 Acuamed	2,00				2,00
				Total ...	**2,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
01.02.010	**8**	**481,08**	**M3**	**EXCAVACION PARA ALOJAMIENTO DE CIMIENTOS U OBRAS DE FABRICA, CON MEDIOS MECANICOS, EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, CON REPERFILADO DE FONDOS Y LATERALES CON MEDIOS MANUALES Y COMPACTACION DEL FONDO, INCLUYENDO CARGA Y TRANSPORTE, A CUALQUIER DISTANCIA, DEL MATERIAL A CABALLERO O LUGAR DE ACOPIO Y SOBRANTES A VERTEDERO, INCLUSO CANON DE VERTIDO E IMPUESTOS O TASAS, EN SU CASO.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En excavación para cimiento arqueta-caseta toma s/ma	1,00	481,08			481,08
					481,08

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
04.03.905	**57**	**175,95**	**M2**	**GEOTEXTIL AGUJETEADO DE FILAMENTO CONTINUO 100% POLIPROPILENO CON RPUNZ>3300 N, PESO >= 285 GR/M2, COLOCADO INCLUSO SOLAPES.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,00	39,10		4,50	175,95
				Total ...	**175,95**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
01.02.016	**9**	**250,21**	**M3**	**RELLENO LOCALIZADO EN TRASDOS DE ESTRUCTURAS CON GRAVA 20/40 PROCEDENTE DE CANTERA, INCLUYENDO EXTENDIDO EN CAPAS DE COMO MAXIMO 30 CMS DE ESPESOR HORIZONTALES, RIEGO CON ABUNDANTE AGUA PARA COMPACTACION, TOTALMENTE TERMINADO.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Relleno trasdós arqueta-caseta toma s/ma	1,00	250,21			250,21
				Total ...	**250,21**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
01.09.100	**12**	**12,50**	**M3**	**DEMOLICION DE EDIFICACIONES DE FABRICAS, MADERA, ARQUETAS O ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO DE CUALQUIER TIPO, EN SOLERAS, CIMIENTOS, MUROS, ALETAS, ETC... CON MEDIOS MECANICOS Y MANUALES, INCLUSO CORTE DE ACERO, CARGA DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES, TRANSPORTE Y DESCARGA EN VERTEDERO AUTORIZADO INCLUYENDO CANON DE VERTIDO E IMPUESTOS O TASAS.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Demolición de protecciones de hormigón	1,00	5,00			5,00
Demolición de muro de bloques	1,00	25,00	0,30	1,00	7,50
				Total ...	**12,50**

2 OBRA CIVIL ARQUETA-CASETA TOMA

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.01.006	13	11,39	M3	HORMIGON NO ESTRUCTURAL HL-150/P/30 PARA LIMPIEZA ELABORADO EN CENTRAL Y CEMENTO TIPO CEM I 42.5N. INCLUYENDO EL HORMIGON A PIE DE OBRA, HUMECTACIÓN DE ENCOFRADO, PUESTA EN OBRA CON BOMBA, VIBRADO, CURADO, ACABADO Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08 Y RC-16.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Losa s/ma	1,00	11,39			11,39
				Total ...	**11,39**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.01.010	14	5,25	M3	HORMIGON EN MASA HM-20/P/30/I ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO, CON CEMENTO CEM I 42,5N. INCLUYENDO EL HORMIGON A PIE DE OBRA, HUMECTACIÓN DE ENCOFRADO, PUESTA EN OBRA CON BOMBA, VIBRADO, CURADO, ACABADO Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08 Y RC-16.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Protección tubería actual acero	1,00	5,00			5,00
apoyo filtro	1,00	0,40		0,62	0,25
					5,25

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.01.022	16	80,98	M3	HORMIGON ARMADO HA-30/B/20/IIb ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO, CON CEMENTO CEM I 42,5N. INCLUYENDO EL HORMIGON A PIE DE OBRA, HUMECTACIÓN DE ENCOFRADO Y JUNTAS, PUESTA EN OBRA CON BOMBA Y ELEMENTOS ACCESORIOS PARA EL CORRECTO VERTIDO, VIBRADO, CURADO MEDIANTE PROGRAMADOR O LIQUIDOS DE CURADO, ACABADO Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08 Y RC-16.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
cimentación s/ma	1,00	72,12			72,12
estructura s/ma	1,00	8,28			8,28
apoyos tubería DN300	4,00	0,60	0,25	0,96	0,58
				Total ...	**80,98**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.05.002	24	11.450,48	KG	ACERO CORRUGADO B-500-SD, EN BARRAS, ROLLOS O MALLAS ELECTROSOLDADAS, PARA ARMAR COLOCADO EN PIEZAS DE HORMIGON, CON MARCADO CE Y CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO TANTO DEL ACERO COMO DEL PROCESO DE FERRALLA. INCLUYENDO PARTE PROPORCIONAL DE DESPUNTES, ALAMBRES PARA ATAR, SUJECCIONES, SEPARADORES, ARMADURA DE MONTAJE. INCLUYENDO EL SUMINISTRO, TRANSPORTE, FERRALLADO, COLOCACION Y LIMPIEZA TOTALMENTE TERMINADO. SEGÚN EHE-08.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Arqueta-caseta s/ma	1,00	11.290,48			11.290,48
apoyos tubería DN300	4,00			40,00	160,00
					11.450,48

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.04.015	21	171,91	M2	ENCOFRADO NO VISTO PLANO CON BASTIDOR DE ACERO Y SUFERFICIE ENCOFRANTE DE CONTRACHAPADO FENÓLICO. INCLUSO TRANSPORTE, COLOCACIÓN, BERENJENOS, VELOS, PUNTALES Y CIMBRAS AUXILIARES DE MONTAJE, ANDAMIAJES, ALAMBRE, REMATES, DESENCOFRANTES, DESENCOFRADO, RETIRADA Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
arqueta-caseta s/ma	1,00	171,91			171,91
				Total ...	**171,91**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.04.010	20	177,10	M2	ENCOFRADO VISTO PLANO CON BASTIDOR DE ACERO Y SUFERFICIE ENCOFRANTE DE CONTRACHAPADO FENÓLICO. INCLUSO TRANSPORTE. COLOCACIÓN, BERENJENOS, VELOS, PUNTALES Y CIMBRAS AUXILIARES DE MONTAJE, ANDAMIAJES, ALAMBRE, REMATES. DESENCOFRANTES. DESENCOFRADO. RETIRADA Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
arqueta-caseta s/ma	1,00	168,94			168,94
apoyos tubería DN300	4,00	1,70		1,00	6,80
apoyo filtro	1,00	2,20		0,62	1,36
				Total ...	**177,10**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.04.090	22	93,89	M3	CIMBRA METALICA HASTA UNA ALTURA DE 7 m, Y CARGA DE 20KN/m. INCLUYENDO VIGAS CON DISTRIBUCIÓN ADECUADA PARA RESISTENCIA DE LA PLANCHADA, PUNTALES AUXILIARES, PEQUEÑO MATERIAL DE ACOMODAMIENTO, PROYECTO VISADO Y CERTIFICADO DE MONTAJE DEL FABRICANTE DE LA CIMBRA. INCLUSO ALQUILER, TRANSPORTE, MONTAJE, DESMONTAJE, RETIRADA Y LIMPIEZA.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Arqueta-caseta s/ma	1,00	93,89			93,89
					93,89

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.04.095	23	31,68	M2	PLANCHADA DE MADERAS SOBRE CIMBRA DE CARGA DE 20KN/m. INCLUYENDO REMATES A PILARES Y MUROS, PEQUEÑO MATERIAL DE ACOMODAMIENTO, PUNTALES ACESORIOS, BARANDILLAS DE SEGURIDAD. INCLUSO ALQUILER, TRANSPORTE, MONTAJE, DESMONTAJE, RETIRADA Y LIMPIEZA.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Arqueta-caseta					
Foso	1,00	3,20	4,20		13,44
Cubierta	1,00	3,80	4,80		18,24
					31,68

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.02.014	19	30,72	M2	FORJADO DE CUBIERTA UNIDIRECCIONAL, FORMADO POR PLACA PRETENSADA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 40 CM DE ESPESOR, PARA AMBIENTE IIb, VIDA ÚTIL 100 AÑOS Y PARA LAS ACCIONES O ESFUERZOS DEFINIDOS EN PLANOS Y ANEJO DE CÁLCULO. INCLUSO PLACAS ESPECIALES PARA CARGAS LOCALES, PERCHAS PARA APERTURA DE HUECOS, ARMADO ADICIONAL INDICADO EN LOS PLANOS DEL SUMINISTRADOR DE PREFABRICADOS, CORTES, ENCOFRADOS COMPLEMENTARIOS, APEOS, VIBRADO Y CURADO, CONSTRUIDO SEGÚN EHE-08

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Forjado arqueta parte enterrada s/ma	1,00	30,72			30,72
					30,72

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.02.013	18	11,52	M2	FORJADO DE CUBIERTA UNIDIRECCIONAL, FORMADO POR PLACA PRETENSADA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 20 CM DE ESPESOR, PARA AMBIENTE IIb, VIDA ÚTIL 100 AÑOS Y PARA LAS ACCIONES O ESFUERZOS DEFINIDOS EN PLANOS Y ANEJO DE CÁLCULO. INCLUSO PLACAS ESPECIALES PARA CARGAS LOCALES, PERCHAS PARA APERTURA DE HUECOS, ARMADO ADICIONAL INDICADO EN LOS PLANOS DEL SUMINISTRADOR DE PREFABRICADOS, CORTES, ENCOFRADOS COMPLEMENTARIOS, APEOS, VIBRADO Y CURADO, CONSTRUIDO SEGÚN EHE-08

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Forjado arqueta parte elevada s/ma	1,00	11,52			11,52
					11,52

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.02.012	**17**	**18,24**	**M2**	**FORJADO DE CUBIERTA UNIDIRECCIONAL, FORMADO POR PLACA PRETENSADA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 15 CM DE ESPESOR. PARA AMBIENTE IIb. VIDA ÚTIL 100 AÑOS Y PARA LAS ACCIONES O ESFUERZOS DEFINIDOS EN PLANOS Y ANEJO DE CÁLCULO. INCLUSO PLACAS ESPECIALES PARA CARGAS LOCALES, PERCHAS PARA APERTURA DE HUECOS. ARMADO ADICIONAL INDICADO EN LOS PLANOS DEL SUMINISTRADOR DE PREFABRICADOS. CORTES. ENCOFRADOS COMPLEMENTARIOS. APEOS. VIBRADO Y CURADO. CONSTRUIDO SEGÚN EHE-08**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Cubierta caseta s/ma	1,00	18,24			18,24
					18,24

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.09.004	**35**	**33,20**	**ML**	**APOYO ELASTOMÉRICO SIN ZUNCHAR MEDIANTE BANDA DE EPDM DE 50X10MM, INCLUSO COLOCACIÓN Y FIJACIÓN.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Apoyos placas s/ma	1,00	25,20			25,20
apoyos tubería DN300	8,00	1,00			8,00
					33,20

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
03.03.020	**41**	**165,71**	**M2**	**TRATAMIENTO DE IMPERMEABILIZACION EN EL CONTACTO HORMIGON TIERRAS A BASE DE PINTURAS BITUMINOSAS INCLUYENDO MATERIAL, APLICACION Y REPARACIÓN DE SUPERFICIES**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Exterior muros enterrados s/ma	1,00	165,71			165,71
				Total ...	**165,71**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.06.032	**26**	**37,90**	**ML**	**JUNTA DE ESTANQUEIDAD MIXTA DE PVC DE 150 MM DE ANCHO Y BULBO INFERIOR HIDROEXPANSIVO, TIPO KAB O SIMILAR, APTA PARA AGUA POTABLE, INCLUSO P.P. DE SOLDADURAS DE UNIONES Y COLOCACION.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Encuentro losa-muro	2,00	14,45			28,90
	2,00	4,50			9,00
				Total ...	**37,90**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.06.040	**29**	**8,00**	**ML**	**PERFIL HIDROEXPANSIVO DE CAUCHO VULCANIZADO PARA IMPERMEABILIZACION DE JUNTAS DE HORMIGON, INCLUYENDO SUMINISTRO Y COLOCACION, INCLUSO P.P. DE SOLDADURAS DE UNIONES.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Paso tuberías (muros)	2,00	3,00			6,00
	1,00	2,00			2,00
				Total ...	**8,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.06.036	28	96,00	ML	JUNTA DE SELLADO DE 20X10 DE SECCION DE CLOROCAUCHO Y MASILLA ELÁSTICA DE CAUCHO DE POLISULFURO, INCLUSO PREPARACIÓN DE SUPERFICIES, LAMINA ANTIADHERENTE O ESPUMA DE POLIURETANO EN FONDO DE JUNTA Y MATERIALES DE APOYO, TOTALMENTE TERMINADA.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Interior arqueta encuentro solera-muros	1,00	36,00			36,00
Interior arqueta encuentro muros-forjado	1,00	36,00			36,00
Encuentro muro-forjado en registro	1,00	24,00			24,00
				Total ...	**96,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.06.059	31	60,48	M2	IMPERMEABILIZACION DE CUBIERTA CON FORMACION DE PENDIENTES MEDIANTE HORMIGON CELULAR (PESO ESPECIFICO INFERIOR A 1000 KG/M3), MORTERO DE CEMENTO DE 2 CM DE ESPESOR, IMPRIMACION E IMPERMEABILIZACION MEDIANTE LAMINA ASFALTICA AUTOPROTEGIDA RESISTENTE A RAYOS UV (5 KG/M2), INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE FORMACION DE JUNTAS, JUNTAS DE DILATACION Y PIEZAS ESPECIALES, LIMPIEZA PREVIA, SIN DEJAR POROS, CON PRUEBA DE ESTANQUEIDAD APROBADA, TOTALMENTE TERMINADA.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Cubiertas s/ma	1,00	60,48			60,48
				Total ...	**60,48**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.06.057	30	144,00	UD	TRATAMIENTO DE IMPERMEABILIZACION DE ORIFICIOS DE ESPADINES DE ENCOFRADO, FORMADO POR PRETRATAMIENTO DE CAJEO DE 5 CM DE PROFUNDIDAD MEDIANTE BROCA, COLOCACIÓN DE TAPÓN, LAVADO Y LIMPIEZA A HIDROPRESIÓN, Y TRATAMIENTO MEDIANTE PUENTE DE UNIÓN MC RIM PW-BC O SIMILAR Y RELLENO DE MORTERO IMPERMEABLE MC RIM PW-10 O SIMILAR DE 5 CM, TERMINADO CON OMBRA R O SIMILAR EN FORMA DE PARCHE DE 100X100X2MM, APTO PARA AGUA POTABLE, INCLUSO TAPONES, ENRASADO CON MORTERO EN CARA EXTERIOR, MATERIALES, MEDIOS AUXILIARES, TRANSPORTE DE EQUIPOS, RETIRADA DE RESIDUOS Y LIMPIEZA, TOTALMENTE TERMINADO.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	144,00				144,00
				Total ...	**144,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.06.034	27	2,25	M2	SUMINISTRO E INSTALACION DE POREXPAN DE 2 CM ESPESOR.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Pasatubos arqueta					
DN900	2,00	2,80	0,30		1,68
DN400	1,00	1,90	0,30		0,57
				Total ...	**2,25**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
03.02.015	39	41,28	M2	FABRICA DE BLOQUES PREFABRICADOS DE HORMIGON DE 40X20X20, CON PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES, VIERTEAGUAS Y ZUNCHOS, MORTERO HIDROFUGO, COLOCADO EN OBRA, TOTALMENTE TERMINADO.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Cerramiento caseta	2,00	4,20		2,15	18,06
	2,00	3,20		2,20	14,08
	1,00	4,80		2,45	11,76
Descontar:					
Puerta	-1,00		1,00	2,10	-2,10
Rejillas	-3,00	1,60		0,40	-1,92
Muro perimetral cubierta caseta	1,00	7,00		0,20	1,40

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
					41,28

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
03.02.030	**40**	**82,56**	**M2**	**REVOCO Y ENLUCIDO IMPERMEABLE CON MORTERO DE QUINIENTOS (500) KILOGRAMOS DE CEMENTO POR METRO CÚBICO, DE QUINCE MILÍMETROS DE ESPESOR, CON ADICIÓN DE HIDRÓFUGO. INCLUSO CURADO Y ARMADURA PARA ENFOSCADOS DE MALLA DE FIBRA DE VIDRIO CON PROTECCION ANTIALCALINA.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Cerramiento (interior y exterior)	2,00	41,28			82,56
				Total ...	**82,56**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
03.09.101	**55**	**1,00**	**UD**	**PINTURA PARA LAS NUEVAS INSTALACIONES DE OBRA CIVIL EJECUTADA SIGUIENDO LAS INDICACIONES DE ACUAMED. INCLUYENDO SUMINISTRO DE PINTURA (RAL ESPECÍFICO PARA CADA ELEMENTO SEGÚN INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA) Y SU APLICACIÓN EN LOS ELEMENTOS IMPLICADOS (PARAMENTOS, CERRAJERÍA, HERRAJES, CUADROS, SUELOS, ETC). TOTALMENTE TERMINADA.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Pintura de la parte exterior de la caseta	1,00				1,00
				Total ...	**1,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
03.05.013	**42**	**2,10**	**M2**	**CARPINTERIA METALICA CHAPA PEGASO ESPESOR MÍNIMO 1 MM, DE DIVERSAS DIMENSIONES, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACION, MARCOS, DISPOSITIVO ANTICIERRE POR VIENTO Y PINTURA SEGÚN NORMATIVA MCT (GRIS RAL 7001 O SEGÚN INDICACIÓN DIRECCIÓN DE OBRA), COLOCADA.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Puerta	1,00		1,00	2,10	2,10
				Total ...	**2,10**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
03.05.026	**44**	**1,92**	**M2**	**REJILLA DE HORMIGÓN PREFABRICADA, DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLANOS, INCLUSO MALLA MOSQUITERA. TOTALMENTE COLOCADA**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Rejillas	3,00	1,60		0,40	1,92
				Total ...	**1,92**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
03.05.040	**46**	**13,98**	**M2**	**REJILLA TIPO TRAMEX FORMADA POR EMPARRILLADO METALICO ELECTROFUNDIDO DE 30x30x3 MM. Y REDONDOS DE 5 MM INCLUSO MARCOS Y ESTRUCTURAS DE SOPORTE ENTREGIRADOS Y TERMINADO**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En zona de la caseta de toma	1,00	13,50			13,50
En pocetas foso	3,00	0,40	0,40		0,48
				Total ...	**13,98**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.06.100	**32**	**1,00**	**UD**	**GOMA PROTECCIÓN EQUIPOS ELÉCTRICOS COLOCADA EN TRAMEX**
03.09.003	**52**	**5,30**	**ML**	**BARANDILLA GALVANIZADA FORMADA POR PERFILES TUBULARES DE 30 mm DE DIAMETRO Y 2 mm DE ESPESOR, CON SEPARACIÓN LIBRE MAXIMA EN UNA DIRECCIÓN DE 20 CM, CON RODAPIÉS Y DEMÁS ELEMENTOS REQUERIDOS POR LA NORMATIVA DE LA MCT, TOTALMENTE TERMINADA Y COLOCADA.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Para protección hueco escalera caracol	1,00	5,30			5,30
				Total ...	**5,30**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
03.05.032	**45**	**5,30**	**ML**	**ESCALERA DE CARACOL EN ACERO AL CARBONO PINTADO (RAL SEGÚN INDICACIONES DIRECCIÓN DE OBRA) DE DIMENSIONES EN PLANTA SEGÚN PLANOS, INCLUSO CIMENTACIONES. ARRIOSTRAMIENTO. BARANDILLAS CON RODAPIÉS, PLATAFORMAS DE DESEMBARCO, PELDAÑOS EN CHAPA LAGRIMADA Y DEMÁS ELEMENTOS DE SEGURIDAD. TOTALMENTE TERMINADA E INSTALADA.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Acceso a interior toma	1,00	5,30			5,30
				Total ...	**5,30**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
03.09.008	**53**	**1,00**	**UD**	**TRAMPILLA DE 2,4x1,9 M EN CHAPA LAGRIMADA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE DE 3,5 MM DE ESPESOR, DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLANOS, DOTADA DE ELEMENTOS DE ESTANQUEIDAD FRENTE AL AGUA DE LLUVIA, ELEMENTOS DE IZADO Y ELEMENTOS DE BLOQUEO Y CIERRE, COLOCADA, MONTADA Y TOTALMENTE EN FUNCIONAMIENTO.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Registro de acceso	1,00				1,00
				Total ...	**1,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
03.05.019	**43**	**2,00**	**M2**	**ESCALERA DE ACERO GALVANIZADO DE 1,0 METRO DE ANCHO ÚTIL, CON ELEMENTOS DE SUJECCION A PAREDES Y PILARES METALICOS CON ALTURA MAXIMA 8 METROS, INCLUSO BARANDILLA CON RODAPIÉS, DESCANSOS INTERMEDIOS Y DEMÁS ELEMENTOS REQUERIDOS POR LA NORMATIVA DE LA MCT, TOTALMENTE TERMINADA E INSTALADA.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Acceso a caseta	1,00	2,00	1,00		2,00
				Total ...	**2,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.05.006	**25**	**306,11**	**KG**	**ACERO LAMINADO PARA CONSTRUCCION METALICA S275JR, EN PERFILES ,TUBOS, CORREAS, CHAPAS,PLACAS DE ANCLAJE CON PROTECCION MEDIANTE GALVANIZADO, PARTE PROPORCIONAL DE SOLDADURAS NECESARIAS ELABORADO Y MONTADO Y CON PARTE PROPORCIONAL DE PRUEBAS NECESARIAS.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Corona de anclaje DN400	1,00			26,11	26,11
Abrazaderas, varillas y resto para apoyos tubería DN300	4,00			20,00	80,00
Refuerzos y otros	1,00	200,00			200,00
				Total ...	**306,11**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.09.030	**38**	**4,00**	**UD**	**ANCLAJE QUIMICO A POSTERIORI, INYECCIÓN DE RESINA HILTI HIT RE 500 V3 O SIMILAR Y COLOCACION DE ACERO, CON DIAMETRO Y LONGITUD DE TALADRO NECESARIO PARA ANCLAR TODA LA CAPACIDAD DE LA BARRA, PERFORACION, PICADO DE SUPERFICIE, INCLUSO REPLANTEO CON DETECTOR DE ARMADURAS, LIMPIEZA, PUESTO EN OBRA SEGUN FICHA DE ESPECIFICACIONES DE LA RESINA DE ANCLAJE, SEGÚN PLANOS, TOTALMENTE TERMINADO.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Anclaje pernos apoyo-anclaje tubería DN900	4,00				4,00
				Total ...	**4,00**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.09.016	37	1,00	UD	APOYO-ANCLAJE EN ACERO GALVANIZADO PARA TUBERÍA DN 900 mm. DE DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLANOS. FORMADO POR PERFIL HEB-300, PLACA BASE 500.500.20 mm. PERNOS. RELLENO DE GROUT Y DEMÁS ELEMENTOS DISEÑADOS PRESENTES EN PLANOS, COMPLETAMENTE TERMINADO.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tubería DN900	1,00				1,00
				Total ...	**1,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.09.007	36	6,00	UD	APOYO METÁLICO PROVISIONAL PARA MONTAJE DE TUBERÍAS DE DIÁMETRO >= 300 mm. CON ALTURA REGULABLE Y APOYO FINAL EN FORMA DE CUNA. COLOCADO.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Para instalar las piezas de calderería y equipos	6,00				6,00
				Total ...	**6,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.07.030	33	1,00	UD	POZO DE REGISTRO DE 1,20 METROS DE DIÁMETRO INTERIOR, PREFABRICADO DE HORMIGÓN INCLUSO BASE DE UNIÓN DE TUBERÍAS. SELLADO ENTRE PIEZAS, TAPA DE FUNDICIÓN. CERCO METÁLICO Y PROFUNDIDAD ENTRE 2 Y 4 METROS TOTALMENTE TERMINADO.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Desagüe	1,00				1,00
				Total ...	**1,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.07.032	34	1,00	UD	IMPERMEABILIZACIÓN INTERIOR DE POZO DE REGISTRO PREFABRICADO DE HASTA 3 METROS DE ALTURA MEDIANTE CAPA DE MORTERO ESPECIAL OMBRAM MHP O EQUIVALENTE DE 5 MM DE ESPESOR EN TODA LA SUPERFICIE, CON REFUERZO EN ANILLOS Y MEDIAS CAÑAS, COMPLETADO CON TRATAMIENTO EN LOS PASATUBOS MEDIANTE OMBRAN FLEX O EQUIVALENTE, INSTALADO SEGÚN SU FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, INCLUSO LIMPIEZA. TOTALMENTE TERMINADO.

3 VALVULERÍA Y EQUIPOS

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
04.07.903	**60**	**2.414,04**	**KG**	**KG DE PIEZA ESPECIAL EN CALDERERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI-316L A MEDIDA PARA CODOS. TES. CRUCETAS. RACORES. BRIDAS. SUJECCIONES DE TUBERIAS, PLACAS DE ANCLAJE DE SUJECCIONES. ETC... EJECUTADAS CON CHAPA DE ACERO INOXIDABLE EN 1.4404/AISI-316 PREVIO TRATAMIENTO DE LIMPIEZA Y DESENGRASADO DE LA SUPERFICIE. INCLUYENDO EL MATERIAL INCLUSO BRIDAS NORMALIZADAS. REFUERZOS. MECANIZADOS SEGUN PLANOS. REBAJES, ELABORACION DE LAS PIEZAS EN TALLER. SOLDADURAS. TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO. JUNTAS Y TORNILLERIA. SEGUN PLIEGO. E INSTALACION EN EL INTERIOR DE ZANJAS. AROUETAS DE LA CONDUCCION Y/O CASETAS Y EDIFICIOS DE VALVULAS, PROBADAS Y EN SERVICIO.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramo DN900	1,00	1,50		298,27	447,41
	1,00	1,00		298,27	298,27
HEB-300 soldado a tubo DN900	1,00	0,30		117,00	35,10
Babero refuerzo conexión DN900-400	1,00			22,00	22,00
Derivación DN400 CCRR Sol y Arena	1,00	1,00		93,27	93,27
Derivación DN150 bypass	1,00	2,50		28,28	70,70
Derivación ventosa 2"	2,00	0,15		5,44	1,63
Bridas DN900 PN25	6,00			188,57	1.131,42
Bridas DN400 PN25	1,00			48,80	48,80
Bridas DN150 PN25	4,00			10,10	40,40
Bridas DN50 PN25	2,00			2,79	5,58
Tornillería y otros	0,10	2.194,58			219,46
				Total ...	**2.414,04**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
04.07.001	**59**	**1.226,79**	**KG**	**KG DE PIEZA ESPECIAL PARA COLECTORES DE UNION Y PARA FORMACION DE ACCESORIOS A INSTALAR EN LINEA EN TUBERIAS DE FUNDICION DUCTIL, EJECUTADOS A MEDIDA EN CALDERERIA PARA CODOS, TES, CRUCETAS, RACORES, BRIDAS, SUJECCIONES DE TUBERIAS, PLACAS DE ANCLAJE DE SUJECCIONES, ETC... EJECUTADAS CON CHAPA DE ACERO S275JR Y PROTECCION MEDIANTE GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSION PREVIO TRATAMIENTO DE LIMPIEZA Y DESENGRASADO DE LA SUPERFICIE, INCLUYENDO EL MATERIAL INCLUSO BRIDAS NORMALIZADAS, REFUERZOS, EXTREMOS MECANIZADOS M-H PARA UNIR A TUBERIA DE FUNDICION DÚCTIL DE DIMENSIONES SEGUN PLANOS, REBAJES, ELABORACION DE LAS PIEZAS EN TALLER, SOLDADURAS, ENCINTADO, TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO, JUNTAS Y TORNILLERIA, SEGUN PLIEGO. E INSTALACION EN EL INTERIOR Y/O EXTERIOR DE ZANJAS, ARQUETAS Y/O CASETAS DE LA CONDUCCIÓN, PROBADAS Y EN SERVICIO.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Reducción DN400-300	2,00	0,40		81,33	65,06
Tramos DN300	1,00	0,45		73,88	33,25
	1,00	0,63		73,88	46,54
	1,00	0,90		73,88	66,49
	1,00	1,17		73,88	86,44
	1,00	0,96		73,88	70,92
Tramos DN400	1,00	3,10		93,27	289,14
Tramo DN100	1,00	6,20		16,07	99,63
Tramo DN50	4,00	0,13		5,44	2,83
Bridas DN400 PN25	1,00			48,80	48,80
Bridas DN300 PN25	2,00			25,00	50,00
Bridas DN50 PN25	2,00			2,79	5,58
Brida ciega DN50 PN25	2,00			3,20	6,40
Bridas DN300 PN16	8,00			17,40	139,20
Bridas DN400 PN16	2,00			30,90	61,80
Bridas DN100 PN16	2,00			4,20	8,40
Bridas DN50 PN16	2,00			2,51	5,02
Brida ciega DN50 PN16	2,00			2,88	5,76
Mecanizado DN400	1,00			24,00	24,00
Tornillería y otros	0,10	1.115,26			111,53
				Total ...	**1.226,79**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
05.02.617	68	1,00	UD	VÁLVULA DE MARIPOSA CONCÉNTRICA SERIE 75/20 MARCA AVK O EQUIVALENTE, DE DN900, EN PN 25, VÁLVULA DE DOBLE-BRIDA SEGÚN UNE-EN 593, SERIE BÁSICA 13 SEGÚN UNE-EN 558. CON CUERPO EN FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-400 (GGG-40). CON DISCO EN ACERO INOXIDABLE DUPLEX. CON JUNTA DE CIERRE VULCANIZADA AL CUERPO EN EPDM. EJE DE ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON RECUBRIMIENTO EN PINTURA EPOXI ESPESOR MÍNIMO 200 MICRAS APLICADA ELECTROSTÁTICAMENTE, PROBADA HIDRÁULICAMENTE SEGÚN UNE EN 1074 Y EN 12266. CON CERTIFICADO DE PRODUCTO SEGÚN UNE-EN 1074-2 Y MARCADA SEGÚN UNE-EN 19. GARANTÍA DE FÁBRICA POR 5 AÑOS FRENTE A CUALQUIER DEFECTO DE FABRICACIÓN. INCLUIDO ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO DREHMO A 380V. 50 HZ. TRIFÁSICO TODO-NADA. CON FINALES DE CARRERA Y DE PAR. INDICADOR MECÁNICO DE POSICIÓN Y VOLANTE DE MANIOBRA DE EMERGENCIA, UNIDAD MATIC Y TRANSMISOR DE POSICIÓN 4-20MA. RESTO SEGUN PLIEGO. CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA. INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Aislamiento conducción DN900	1,00				1,00
				Total ...	**1,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
05.05.267	78	1,00	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 900 MM Y PN25 AT., AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Junto a válvula DN900	1,00				1,00
				Total ...	**1,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
05.04.122	72	2,00	UD	VENTOSA DE DIAMETRO 2 PULGADAS, DE PASO TOTAL, TRIFUNCIONAL AUTOMATICA DE DOS CUERPOS PARA PRESION DE TRABAJO 25 ATM, MARCA ROSS MODELO MISTRAL O EQUIVALENTE, DE CUERPO Y TAPA DE FUNDICION DUCTIL GGG40, BOYAS DE ACERO INOXIDABLE AISI 304, TORNILLERIA DE ACERO 5.6, CON ASIENTO DE EPDM, BUNA N, O NBR+ACERO INOXIDABLE AISI 304, SALIDA PROTEGIDA CON TAPA, CON CAPACIDAD DE ADMISION DE 266.6 L/S A 0.35 BAR DIF, DE EXPULSION 210 L/S A 0.15 BAR, RESTO SEGUN PLIEGO, Y DIÁMETRO DEL ORIFICIO DE PURGADOR EL ADECUADO SEGUN CONDICIONES DE PRESION Y CAUDAL DE CIRCULACION. CON POSIBILIDAD DE TOMA DE PRESION PARA COMPROBACION DE CAUDALES, PINTURA ATOXICA, INCLUYENDO TORNILLERIA, PIEZAS DE MONTAJE, TOTALMENTE INSTALADA.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En conducción DN900	2,00				2,00
					2,00

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
05.01.202	63	4,00	UD	VALVULA DE COMPUERTA DE DN 50 MM. Y PN25 ATM., FABRICADA SEGÚN UNE-EN 1074:2001, TIPO LENTEJA ASIENTO ELASTICO, EMBRIDADA LARGA, CON VOLANTE E INDICE VISUAL, MARCA AVK SERIE 02/67 F5 O EQUIVALENTE. MATERIALES: CUERPO Y TAPA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50) SEGUN EN-1563, EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI-420, COMPUERTA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50), REVESTIDA DE EPDM, Y RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En conducción DN900	2,00				2,00
En derivaciones para niples y medidores de presión	2,00				2,00
				Total ...	**4,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
05.01.102	62	2,00	UD	VALVULA DE COMPUERTA DE DN 50 MM. Y PN16 ATM.. FABRICADA SEGÚN UNE-EN 1074:2001, TIPO LENTEJA ASIENTO ELASTICO, EMBRIDADA CORTA, CON VOLANTE E INDICE VISUAL. MARCA AVK SERIE 06/34 F4 O EQUIVALENTE. MATERIALES: CUERPO Y TAPA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50) SEGUN EN-1563, EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI-316L, COMPUERTA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50). REVESTIDA DE EPDM. Y RESTO SEGUN PLIEGO. CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En derivaciones para niples y medidores de presión	2,00				2,00
					2,00

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
05.01.206	64	1,00	UD	VALVULA DE COMPUERTA DE DN 150 MM. Y PN25 ATM., FABRICADA SEGÚN UNE-EN 1074:2001, TIPO LENTEJA ASIENTO ELASTICO, EMBRIDADA LARGA, CON VOLANTE E INDICE VISUAL, MARCA AVK SERIE 02/67 F5 O EQUIVALENTE. MATERIALES: CUERPO Y TAPA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50) SEGUN EN-1563, EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI-420, COMPUERTA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50), REVESTIDA DE EPDM, Y RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En bypass	1,00				1,00
				Total ...	**1,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
05.05.256	75	1,00	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 150 MM Y PN25 AT., AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En bypass	1,00				1,00
				Total ...	**1,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
05.02.611	67	1,00	UD	VÁLVULA DE MARIPOSA CONCÉNTRICA SERIE 75/20 MARCA AVK O EQUIVALENTE, DE DN400, EN PN 25, VÁLVULA DE DOBLE-BRIDA SEGÚN UNE-EN 593, SERIE BÁSICA 13 SEGÚN UNE-EN 558, CON CUERPO EN FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-400 (GGG-40), CON DISCO EN ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON JUNTA DE CIERRE VULCANIZADA AL CUERPO EN EPDM, EJE DE ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON RECUBRIMIENTO EN PINTURA EPOXI ESPESOR MÍNIMO 200 MICRAS APLICADA ELECTROSTÁTICAMENTE, PROBADA HIDRÁULICAMENTE SEGÚN UNE EN 1074 Y EN 12266. CON CERTIFICADO DE PRODUCTO SEGÚN UNE-EN 1074-2 Y MARCADA SEGÚN UNE-EN 19. GARANTÍA DE FÁBRICA POR 5 AÑOS FRENTE A CUALQUIER DEFECTO DE FABRICACIÓN. INCLUIDO ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO DREHMO A 380V, 50 HZ, TRIFÁSICO TODO-NADA, CON FINALES DE CARRERA Y DE PAR, INDICADOR MECÁNICO DE POSICIÓN Y VOLANTE DE MANIOBRA DE EMERGENCIA, UNIDAD MATIC Y TRANSMISOR DE POSICIÓN 4-20MA. RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En derivación toma	1,00				1,00
				Total ...	**1,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
05.05.261	77	1,00	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 400 MM Y PN25 AT.. AUTOPORTANTE. CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN. REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS.CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm. TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES. TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS. JUNTA DE E.P.D.M., INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE. TOTALMENTE TERMINADO

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En derivación toma	1,00				1,00
				Total ...	**1,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
06.08.420	95	1,00	UD	JUNTA DE EXPANSIÓN DE CAUCHO TIPO FLEXEL CG21 SERIE ESTÁNDAR EPDM ALIMENTARIO ALMA NO METÁLICA. O EQUIVALENTE. DE DN 400 MM Y PN 25 ATM CON BRIDAS INTEGRALES DE CAUCHO. RESTO DE ESPECIFICACIONES SEGÚN PLIEGO. INCLUYENDO TODO LO NECESARIO PARA SU FUNCIONAMIENTO COMO JUNTA DE AISLAMIENTO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA DE LA CONDUCCIÓN PRINCIPAL DE ACERO. COMPLETAMENTE COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Aislamiento en derivación toma	1,00				1,00
				Total ...	**1,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
05.05.874	79	1,00	UD	FILTRO CAZAPIEDRAS EN CUERPO AMPLIADO DN400 PN 25, MARCA MISTRAL ROSS MODELO FILTRAM-H O EQUIVALENTE, CON TAPA PARA LIMPIEZA SUPERIOR, DE ACERO MECANOSOLDADO CON CESTA REFORZADA EN ACERO INOXIDABLE PERFORADO, CON SALIDA INFERIOR PARA LIMPIEZA DE ELEMENTOS PEQUEÑOS, CON JUNTAS DE MONTAJE, TORNILLERIA, GRIFOS Y MANOMETROS DE ENTRADA Y SALIDA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE EN INTERIOR DE ARQUETAS TOTALMENTE TERMINADA.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En derivación toma	1,00				1,00
					1,00

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
05.03.281	70	1,00	UD	VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE DIAMETRO 300 MM PN25, DE PISTON TIPO 40 WR MARCA ROSS O EQUIVALENTE, CON PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN ,CON CUERPO DE GLOBO Y EN FUNDICION GRIS ASTM A 126 clase B, PARTES INTERNAS EN BRONCE ASTM B62, ASIENTO DE POLIURETANO, RECUBRIMIENTO INTERNO Y EXTERNO EN EPOXY EN FRIO, CON VALVULA DE AGUJA Y GRIFO DE PURGA, BRIDADA PN-25, CON PISTON DE CIERRE PROGRESIVO, CON EMPAQUETADURAS DE CUERO, CON VARILLA INDICADOR DE POSICION, Y RESTO DE ELEMENTOS SEGUN PLIEGO, INCLUSO ELEMENTOS AUXILIARES DE FIJACIÓN, COLOCADA Y PROBADA.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En derivación toma	1,00				1,00
					1,00

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
05.05.259	76	1,00	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 300 MM Y PN25 AT., AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En derivación toma	1,00				1,00

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
					1,00

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
05.03.271	**69**	**1,00**	**UD**	**VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE DIAMETRO 300 MM PN16. DE PISTON TIPO 40 WR MARCA ROSS O EQUIVALENTE, CON PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN ,CON CUERPO DE GLOBO Y EN FUNDICION GRIS ASTM A 126 clase B. PARTES INTERNAS EN BRONCE ASTM B62, ASIENTO DE POLIURETANO, RECUBRIMIENTO INTERNO Y EXTERNO EN EPOXY EN FRIO, CON VALVULA DE AGUJA Y GRIFO DE PURGA. BRIDADA PN-16. CON PISTON DE CIERRE PROGRESIVO. CON EMPAQUETADURAS DE CUERO, CON VARILLA INDICADOR DE POSICION, Y RESTO DE ELEMENTOS SEGUN PLIEGO. INCLUSO ELEMENTOS AUXILIARES DE FIJACIÓN. COLOCADA Y PROBADA.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En derivación toma	1,00				1,00
					1,00

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
05.03.443	**71**	**1,00**	**UD**	**VALVULA REGULACION MULTIORIFICIO DN300 MM PN16, MARCA EINAR MODELO MULTINAR O EQUIVALENTE, MATERIALES ADECUADOS A LA ZONA DE CAVITACIÓN III, CON ACCIONAMIENTO ELECTRICO POR SERVOMOTOR DE REGULACIONMARCA ROTORK IOTF250F10 O EQUIVALENTE, RESTO DE ELEMENTOS SEGUN PLIEGO, INCLUYENDO SUMINISTRO DE VALVULA, SERVOMOTOR, CUADRO ELECTRICO, TARJETAS DE MEMORIA PARA AUTOMATISMO, INSTALACION Y CABLEADO DEL CUADRO Y PRUEBAS.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En derivación toma	1,00				1,00
					1,00

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
05.07.039	**82**	**1,00**	**UD**	**CAUDALIMETRO ELECTROMAGNETICO DE DIAMETRO NOMINAL 300 MM PN16 PARA UNA PRECISION MEJOR DEL 0,25% DEL CAUDAL REAL PARA VELOCIDADES DE FUNCIONAMIENTO >=0.5 M/SG, EN ACERO CON RECUBRIMIENTO INTERIOR DE NEOPRENO, CON ELECTRODOS EN AISI 316 Ti Y ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA, PROTECCION IP68, CON CONVERTIDOR DE SEÑAL MARCA SIEMENS MODELO MAG 6000 O EQUIVALENTE, PARA MONTAJE COMPACTO O SEPARADO, CON SALIDA DE CORRIENTE 4/20mA, SALIDA DIGITAL DE PULSOS, SALIDA DE RELE, BIDIRECCIONAL, CON DISPLAY DE 3 LINEAS Y 20 CARACTERES Y TENSION DE ALIMENTACION 115/220-230 V ac, 50-60 Hz O 11-30 V dc/11-24 Vac, CON MANUAL DE INSTRUCCIONES Y RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO, CONEXIONADO Y PUESTO EN SERVICIO.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En derivación toma	1,00				1,00
					1,00

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
05.07.109	**83**	**1,00**	**UD**	**CONTADOR ELECTROMAGNETICO DE DIAMETRO NOMINAL 300 MM PN16 PARA UNA INCERTIDUMBRE MÁXIMA HASTA 0,2%, RANGO DE CAUDAL AJUSTABLE, PRECISIÓN DEL 0,4% DEL CAUDAL REAL, CALIBRADO PARA MEDICIÓN, CONTROL Y MONITORIZACIÓN DE REDES DE AGUA, EN ACERO CON RECUBRIMIENTO INTERIOR DE NEOPRENO, CON ELECTRODOS HASTELLOY C276/2.4819 Y ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA, PROTECCION IP68, CON CONVERTIDOR DE SEÑAL MARCA SIEMENS MODELO MAG 8000W O EQUIVALENTE, PARA MONTAJE COMPACTO O SEPARADO, ALIMENTACIÓN POR BATERÍA O POR RED, SEGÚN INDICACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE OBRA, EMBRIDADO SEGÚN EN 1092-1 CON MANUAL DE INSTRUCCIONES Y RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO, CONEXIONADO Y PUESTO EN SERVICIO.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En derivación toma	1,00				1,00
					1,00

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
05.05.159	**74**	**3,00**	**UD**	**CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 300 MM Y PN16 AT., AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm. TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE. TOTALMENTE TERMINADO**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En derivación toma					
junto válvula multiorificio	1,00				1,00
junto caudalímetro	1,00				1,00
junto contador	1,00				1,00
				Total ...	**3,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
05.01.611	**66**	**1,00**	**UD**	**VÁLVULA DE MARIPOSA CONCÉNTRICA SERIE 75/20 MARCA AVK O EQUIVALENTE, DE DN400, EN PN 16, VÁLVULA DE DOBLE-BRIDA SEGÚN UNE-EN 593, SERIE BÁSICA 13 SEGÚN UNE-EN 558, CON CUERPO EN FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-400 (GGG-40), CON DISCO EN ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON JUNTA DE CIERRE VULCANIZADA AL CUERPO EN EPDM, EJE DE ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON RECUBRIMIENTO EN PINTURA EPOXI ESPESOR MÍNIMO 200 MICRAS APLICADA ELECTROSTÁTICAMENTE, PROBADA HIDRÁULICAMENTE SEGÚN UNE EN 1074 Y EN 12266. CON CERTIFICADO DE PRODUCTO SEGÚN UNE-EN 1074-2 Y MARCADA SEGÚN UNE-EN 19. GARANTÍA DE FÁBRICA POR 5 AÑOS FRENTE A CUALQUIER DEFECTO DE FABRICACIÓN. INCLUIDO ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO DREHMO A 380V, 50 HZ, TRIFÁSICO TODO-NADA, CON FINALES DE CARRERA Y DE PAR, INDICADOR MECÁNICO DE POSICIÓN Y VOLANTE DE MANIOBRA DE EMERGENCIA, UNIDAD MATIC Y TRANSMISOR DE POSICIÓN 4-20MA. RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En derivación toma	1,00				1,00
					1,00

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
05.01.504	**65**	**1,00**	**UD**	**VALVULA DE MARIPOSA DN 100 MM PN16 ATM TIPO EJE CENTRADO, FABRICADA SEGÚN UNE-EN 1074:2001, SECCIÓN EN U CON DISTANCIA ENTRE BRIDAS SEGÚN NORMA ISO 5752 SERIE 20, MARCA AVK O SIMILAR, ACCIONADA MEDIANTE ACTUADOR MANUAL CON REDUCTOR EN FUNDICIÓN. MATERIALES: CUERPO EN FUNDICION NODULAR, EJE EN 2 PARTES DE ACERO INOXIDABLE AISI420 Y LENTEJA EN ACERO INOXIDABLE ASTM A-351 gr CF8M, ANILLO EN EPDM, Y RESTO SEGUN DIRECCIÓN DE OBRA, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
desagüe toma	1,00				1,00
				Total ...	**1,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
05.05.154	73	1,00	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 100 MM Y PN16 AT.. AUTOPORTANTE. CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN. REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS.CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm. TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES. TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS. JUNTA DE E.P.D.M., INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE. TOTALMENTE TERMINADO

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
desagüe toma	1,00				1,00
				Total ...	**1,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
04.07.919	61	4,00	UD	FORMACION DE NIPLE DE 3/4" EN ACERO INOXIDABLE SOBRE COLECTOR DE CALDERERIA PARA PRESION DE TRABAJO 25 ATM. CON VALVULA DE CORTE DE BOLA EN ACERO INOXIDABLE, TOTALMENTE INSTALADO.
05.07.437	84	4,00	UD	TRANSMISOR DE PRESION 0-25 BAR CON SALIDA 4-20 MA. ENDRESS HAUSER. INCLUSO VALVULA DE CORTE, TOTALMENTE INSTALADO.
05.06.905	80	1,00	UD	VALVULA DE RETENCIÓN DE DESCARGA DN100 EN PEAD. MARCA ROSS MODELO STS O EQUIVALENTE. DE PRESION MAXIMA 6 MCA. TOTALMENTE ESTANCA. DE PERDIDA DE CARGA PROPIA NULA Y RESTO SEGUN PLIEGO. PARA INSTALACIÓN EN FINAL DE LÍNEA CON UNIÓN A MURO O BRIDA PARA COLOCACIÓN EN TUBERÍA, INCLUYENDO ANCLAJES. PORTES. JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERÍA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En pozo registro desagüe	1,00				1,00
				Total ...	**1,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
05.06.907	81	1,00	UD	VALVULA DE RETENCIÓN DE DESCARGA DN200 EN PEAD. MARCA ROSS MODELO STS O EQUIVALENTE. DE PRESION MAXIMA 6 MCA. TOTALMENTE ESTANCA. DE PERDIDA DE CARGA PROPIA NULA Y RESTO SEGUN PLIEGO. PARA INSTALACIÓN EN FINAL DE LÍNEA CON UNIÓN A MURO O BRIDA PARA COLOCACIÓN EN TUBERÍA, INCLUYENDO ANCLAJES, PORTES, JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERÍA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En salida al exterior de desagüe	1,00				1,00
				Total ...	**1,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
03.09.100	54	1,00	UD	PINTURA PARA LAS NUEVAS INSTALACIONES DE EQUIPOS Y TUBERÍAS EJECUTADA SIGUIENDO LAS INDICACIONES DE ACUAMED, INCLUYENDO SUMINISTRO DE PINTURA (RAL ESPECÍFICO PARA CADA ELEMENTO SEGÚN INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA) Y SU APLICACIÓN EN LOS EQUIPOS IMPLICADOS (TUBERÍAS, VÁLVULAS, BANCADAS, ETC). TOTALMENTE TERMINADA.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tuberías interior arqueta-caseta toma	1,00				1,00
				Total ...	**1,00**

4 LÍNEA DE ENTREGA A LA ARQUETA DE ROTURA

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
01.01.040	2	81,00	M3	EXCAVACION EN ZANJA PARA TUBERIAS CON RETROEXCAVADORA HIDRAULICA EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO CON REPERFILADO DE FONDOS Y LATERALES, INCLUYENDO TRANSPORTE, A CUALQUIER DISTANCIA, DEL MATERIAL A CABALLERO O LUGAR DE ACOPIO Y SOBRANTES A VERTEDERO. INCLUSO CANON DE VERTIDO E IMPUESTOS O TASAS, EN SU CASO.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tubería conexión a cántara	1,00	32,40	1,00	2,50	81,00
				Total ...	**81,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
01.01.700	7	84,24	M2	ENTIBACION A AMBOS LADOS DE ZANJAS DE HASTA 5 m DE PROFUNDIDAD, MEDIDA POR METRO LINEAL Y ALTURA DE ZANJA, MEDIANTE PANELES METALICOS AUTOPORTANTES UNIDOS POR CODALES. INCLUYENDO EL SUMINISTRO DEL MATERIAL, PREZANJA, MONTAJE, ARRIOSTRAMIENTO, DESMONTAJE Y RESTO DE ACCESORIOS Y MATERIAL AUXILIAR.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tubería conexión a cántara	1,00	32,40		2,60	84,24
					84,24

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
04.01.061	56	30,00	ML	TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL CENTRIFUGADA DE DIAMETRO NOMINAL DN400 CLASE 30 FABRICADA SEGÚN UNE-EN-545:2010, REVESTIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO APTO PARA AGUA POTABLE, Y EXTERIORMENTE CON ALEACIÓN ZINC ALUMINIO DE 400 gr/m2 Y PINTURA EPOXI 100 MICRAS, JUNTA ELASTICA CON ANILLO DE EPDM, RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, INCLUYENDO EL MATERIAL, CARGA, TRANSPORTE Y DISTRIBUCION EN OBRA, INSTALACION EN ZANJA Y PRUEBAS SEGUN PLIEGO.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramos DN400	1,00	30,00			30,00
				Total ...	**30,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
01.02.010	8	2,60	M3	EXCAVACION PARA ALOJAMIENTO DE CIMIENTOS U OBRAS DE FABRICA, CON MEDIOS MECANICOS, EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, CON REPERFILADO DE FONDOS Y LATERALES CON MEDIOS MANUALES Y COMPACTACION DEL FONDO, INCLUYENDO CARGA Y TRANSPORTE, A CUALQUIER DISTANCIA, DEL MATERIAL A CABALLERO O LUGAR DE ACOPIO Y SOBRANTES A VERTEDERO, INCLUSO CANON DE VERTIDO E IMPUESTOS O TASAS, EN SU CASO.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Anclaje en pieza cuello cisne	1,00	1,30		2,00	2,60
					2,60

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
01.01.602	4	6,48	M3	FORMACION DE CAMA Y RELLENO DE ZANJAS CON GRAVA DE TAMAÑO 6/12 MM, DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLIEGO, INCLUYENDO ADQUISICION EN CANTERA A CUALQUIER DISTANCIA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO POR CAPAS.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tubería conexión a cántara	1,00	32,40	1,00	0,20	6,48
					6,48

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
01.01.601	3	51,69	M3	FORMACION DE CAMA Y RELLENO DE ZANJAS CON GRAVA DE TAMAÑO 12/20 MM, DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLIEGO, INCLUYENDO ADQUISICION EN CANTERA A CUALQUIER DISTANCIA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO POR CAPAS.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tubería conexión a cántara					
excavación	1,00	81,00			81,00
arena	-1,00	6,48			-6,48
HM20	-1,00	18,62			-18,62
tubo	-1,00	32,40		0,13	-4,21
				Total ...	**51,69**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.01.010	14	18,62	M3	HORMIGON EN MASA HM-20/P/30/I ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO, CON CEMENTO CEM I 42,5N. INCLUYENDO EL HORMIGON A PIE DE OBRA. HUMECTACIÓN DE ENCOFRADO. PUESTA EN OBRA CON BOMBA, VIBRADO, CURADO, ACABADO Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08 Y RC-16.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Protección superior	1,00	21,00	2,00	0,40	16,80
Anclaje en pieza cuello cisne	1,00	1,30	1,00	1,40	1,82
				Total ...	**18,62**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.04.015	21	8,90	M2	ENCOFRADO NO VISTO PLANO CON BASTIDOR DE ACERO Y SUFERFICIE ENCOFRANTE DE CONTRACHAPADO FENÓLICO. INCLUSO TRANSPORTE, COLOCACIÓN, BERENJENOS, VELOS, PUNTALES Y CIMBRAS AUXILIARES DE MONTAJE, ANDAMIAJES, ALAMBRE, REMATES, DESENCOFRANTES, DESENCOFRADO, RETIRADA Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Anclaje en pieza cuello cisne	1,00	3,50		1,40	4,90
Anclaje codo	1,00	5,00		0,80	4,00
					8,90

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.05.002	24	109,20	KG	ACERO CORRUGADO B-500-SD, EN BARRAS, ROLLOS O MALLAS ELECTROSOLDADAS, PARA ARMAR COLOCADO EN PIEZAS DE HORMIGON, CON MARCADO CE Y CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO TANTO DEL ACERO COMO DEL PROCESO DE FERRALLA. INCLUYENDO PARTE PROPORCIONAL DE DESPUNTES, ALAMBRES PARA ATAR, SUJECCIONES, SEPARADORES, ARMADURA DE MONTAJE. INCLUYENDO EL SUMINISTRO, TRANSPORTE, FERRALLADO, COLOCACION Y LIMPIEZA TOTALMENTE TERMINADO. SEGÚN EHE-08.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Anclaje en pieza cuello cisne	1,00	1,82		60,00	109,20
				Total ...	**109,20**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
04.07.001	59	999,96	KG	KG DE PIEZA ESPECIAL PARA COLECTORES DE UNION Y PARA FORMACION DE ACCESORIOS A INSTALAR EN LINEA EN TUBERIAS DE FUNDICION DUCTIL, EJECUTADOS A MEDIDA EN CALDERERIA PARA CODOS, TES, CRUCETAS, RACORES, BRIDAS, SUJECCIONES DE TUBERIAS, PLACAS DE ANCLAJE DE SUJECCIONES, ETC... EJECUTADAS CON CHAPA DE ACERO S275JR Y PROTECCION MEDIANTE GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSION PREVIO TRATAMIENTO DE LIMPIEZA Y DESENGRASADO DE LA SUPERFICIE, INCLUYENDO EL MATERIAL INCLUSO BRIDAS NORMALIZADAS, REFUERZOS, EXTREMOS MECANIZADOS M-H PARA UNIR A TUBERIA DE FUNDICION DÚCTIL DE DIMENSIONES SEGUN PLANOS, REBAJES, ELABORACION DE LAS PIEZAS EN TALLER, SOLDADURAS, ENCINTADO, TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO, JUNTAS Y TORNILLERIA, SEGUN PLIEGO, E INSTALACION EN EL INTERIOR Y/O EXTERIOR DE ZANJAS, ARQUETAS Y/O CASETAS DE LA CONDUCCIÓN, PROBADAS Y EN SERVICIO.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
LÍNEA CÁNTARA (entrada)					

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tramos DN400 cuello cisne	1,00	8,70		93,27	811,45
Bridas DN400 PN16	4,00			18,40	73,60
Mecanizado DN400	1,00			24,00	24,00
Tornillería y otros	0,10	909,05			90,91
				Total ...	**999,96**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.05.006	**25**	**125,00**	**KG**	**ACERO LAMINADO PARA CONSTRUCCION METALICA S275JR. EN PERFILES .TUBOS, CORREAS, CHAPAS,PLACAS DE ANCLAJE CON PROTECCION MEDIANTE GALVANIZADO, PARTE PROPORCIONAL DE SOLDADURAS NECESARIAS ELABORADO Y MONTADO Y CON PARTE PROPORCIONAL DE PRUEBAS NECESARIAS.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Apoyo-anclaje tubería DN400 a cántara	1,00	125,00			125,00
				Total ...	**125,00**

5 URBANIZACIÓN Y SERVICIOS AFECTADOS

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
01.01.040	2	13,90	M3	EXCAVACION EN ZANJA PARA TUBERIAS CON RETROEXCAVADORA HIDRAULICA EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO CON REPERFILADO DE FONDOS Y LATERALES, INCLUYENDO TRANSPORTE, A CUALQUIER DISTANCIA, DEL MATERIAL A CABALLERO O LUGAR DE ACOPIO Y SOBRANTES A VERTEDERO. INCLUSO CANON DE VERTIDO E IMPUESTOS O TASAS, EN SU CASO.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Zanja tubería desagüe-acometida a pozo	1,00	3,00	1,00	2,80	8,40
Tubo desagüe (pozo registro a camino rambla)	1,00	11,00	0,50	1,00	5,50
				Total ...	**13,90**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
01.01.602	4	5,95	M3	FORMACION DE CAMA Y RELLENO DE ZANJAS CON GRAVA DE TAMAÑO 6/12 MM, DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLIEGO. INCLUYENDO ADOUISICION EN CANTERA A CUALQUIER DISTANCIA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO POR CAPAS.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Zanja tubería desagüe-acometida a pozo	1,00	6,00	0,50	0,15	0,45
Tubo desagüe (pozo registro a camino rambla)	1,00	11,00	0,50	1,00	5,50
					5,95

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
01.01.603	5	0,96	M3	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS PARA TUBERIAS CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACION O DE PRESTAMOS, TRATADO MECANICAMENTE CON CAZO CRIBA DE CARACTERISTICAS RESULTANTES MINIMAS, EXENTO DE TAMAÑOS MAYORES DE 30 mm, Y RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, PARA ARRIÑONADO ALREDEDOR DEL TUBO Y RELLENO DE ZANJA, INCLUYENDO SELECCION DEL MATERIAL, TRANSPORTE DESDE CABALLERO, LUGAR DE ACOPIO O PRESTAMO HASTA LUGAR DE EMPLEO SI FUERA NECESARIO, EXTENDIDO POR CAPAS DE 20 cm, NIVELACION, HUMECTACION Y COMPACTACION AL 98% DEL PROCTOR NORMAL (P.N).

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Zanja tubería desagüe-acometida a pozo	1,00	3,00	0,80	0,40	0,96
					0,96

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
01.01.604	6	6,99	M3	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS PARA TUBERIAS CON MATERIAL ORDINARIO PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACION EXENTO DE TAMAÑOS MAYORES DE 100 MM, INCLUYENDO TRANSPORTE DESDE CABALLERO O LUGAR DE ACOPIO HASTA LUGAR DE EMPLEO SI FUERA NECESARIO, EXTENDIDO POR CAPAS DE COMO MAXIMO 20 CM, NIVELACION, HUMECTACION Y COMPACTACION AL 95% DEL PROCTOR NORMAL (P.N).

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
excavación	1,00	8,40			8,40
rellenos	-1,00	0,45			-0,45
	-1,00	0,96			-0,96
				Total ...	**6,99**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
04.05.407	58	15,00	ML	TUBERIA DE PVC LISO TEJA PARA SANEAMIENTO, DE DN 200 MM CON UNION POR COPA CON JUNTA ELASTICA, R.C.E. 4 kN/m2, SEGUN NORMA UNE EN 1401, INCLUYENDO EL MATERIAL, PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES, CARGA, TRANSPORTE Y DISTRIBUCION EN OBRA, INSTALACION EN ZANJA Y PRUEBAS SEGUN PLIEGO.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tubo desagüe (pozo registro a camino rambla)	1,00	11,00			11,00

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tubos paso muro para salida agua urbanización a exterior	4,00	1,00			4,00
				Total ...	**15,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
01.02.010	**8**	**346,26**	**M3**	**EXCAVACION PARA ALOJAMIENTO DE CIMIENTOS U OBRAS DE FABRICA. CON MEDIOS MECANICOS. EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO. CON REPERFILADO DE FONDOS Y LATERALES CON MEDIOS MANUALES Y COMPACTACION DEL FONDO. INCLUYENDO CARGA Y TRANSPORTE. A CUALQUIER DISTANCIA. DEL MATERIAL A CABALLERO O LUGAR DE ACOPIO Y SOBRANTES A VERTEDERO. INCLUSO CANON DE VERTIDO E IMPUESTOS O TASAS, EN SU CASO.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Muro contención:					
Tipo 1 lado este	1,00	7,00	2,20	3,30	50,82
Tipo 1 lado sur	1,00	24,00	2,20	3,30	174,24
Tipo 2 lado norte	1,00	6,00	1,50	2,35	21,15
Tipo 2 lado este	1,00	12,00	1,50	2,35	42,30
Tipo 3 lado norte	1,00	17,50	1,00	1,50	26,25
Tipo 3 lado oeste	1,00	21,00	1,00	1,50	31,50
				Total ...	**346,26**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
01.02.017	**10**	**233,69**	**M3**	**RELLENO LOCALIZADO EN TRASDOS DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACION MUY SELECCIONADO, TRATADO MECANICAMENTE DE CARACTERISTICAS RESULTANTES MINIMAS. EXENTO DE TAMAÑOS MAYORES DE 50 mm. Y RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO. INCLUYENDO SELECCION DEL MATERIAL, TRANSPORTE DESDE CABALLERO O ACOPIO HASTA LUGAR DE EMPLEO SI FUERA NECESARIO. EXTENDIDO EN CAPAS DE 20 CMS DE ESPESOR, RIEGO CON AGUA HASTA ALCANZAR HUMEDAD NECESARIA, COMPACTACION HASTA ALCANZAR EL 100% DEL PROCTOR NORMAL.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Muro contención:					
Tipo 1 lado este	1,00	7,00	2,20	3,30	50,82
Tipo 1 lado sur	1,00	24,00	2,20	3,30	174,24
Tipo 2 lado norte	1,00	6,00	1,50	2,35	21,15
Tipo 2 lado este	1,00	12,00	1,50	2,35	42,30
Tipo 3 lado norte	1,00	17,50	1,00	1,50	26,25
Tipo 3 lado oeste	1,00	21,00	1,00	1,50	31,50
	-1,00	31,00		1,82	-56,42
	-1,00	18,00		1,28	-23,04
	-1,00	38,50		0,86	-33,11
				Total ...	**233,69**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
07.01.115	**100**	**300,00**	**M2**	**ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO DE AGLOMERADO EN CALIENTE INCLUYENDO CORTE DEL AGLOMERADO EXISTENTE CON SIERRA DE DISCO ANTES DE LA EXCAVACIÓN DE LA ZANJA O DE LA ARQUETA Y EN EL MOMENTO DE AGLOMERAR, CAJEADO DE 50 CM. DE PROFUNDIDAD, CARGA DEL MATERIAL SOBRE CAMIÓN , NIVELACIÓN DE LA SUPERFICIE RESULTANTE Y COMPACTACIÓN, SUMINISTRO, EXTENDIDO, NIVELACIÓN Y COMPACTADO AL 100% DEL P.M., DE CAPA DE 35 CM. DE ESPESOR DE ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32 PARA TRÁFICO T32, RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON 1 KG/M2 DE EMULSIÓN ASFÁLTICA C50BF4 IMP, CAPA INTERMEDIA DE 10 CM. DE ESPESOR CON MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE AC22 BIN S B 60/70, RIEGO DE ADHERENCIA CON 0,5 KG/M2 DE EMULSIÓN ASFÁLTICA C60B3 ADH Y CAPA DE RODADURA DE 5 CM. DE ESPESOR CON MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE AC 16 SURF S B 60/70, SEGÚN NORMATIVA PG-3.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Camino en zona ubicación nueva toma y desvíos necesarios	1,00	25,00	7,00		175,00
	1,00	25,00	5,00		125,00
				Total ...	**300,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
07.01.120	101	21,00	M2	ROTURA DE PAVIMENTO DE AGLOMERADO EN CALIENTE U HORMIGÓN. INCLUYENDO CORTE DEL AGLOMERADO/HORMIGÓN EXISTENTE CON SIERRA DE DISCO ANTES DE LA EXCAVACION DE LA ZANJA. CAJEADO DE 35 CM DE PROFUNDIDAD, CARGA DEL MATERIAL SOBRE CAMION Y TRANSPORTE A VERTEDERO INCLUIDO CANON DE VERTIDO.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
camino en zona nueva traza tubería	1,00	7,00	3,00		21,00
					21,00

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
01.05.011	11	189,23	M3	RELLENO CON ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32 DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, REALIZADO POR CAPAS DE HASTA 20 CM DE ESPESOR INCLUSO EXTENSION, RIEGO Y COMPACTADO AL 100% P.M., INCLUSO REPERFILADO DE TALUDES.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
urbanización	1,00	452,08		0,40	180,83
camino en zona nueva traza tuberías	1,00	7,00	3,00	0,40	8,40
				Total ...	**189,23**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
03.08.021	49	473,08	M2	PAVIMENTO DE HORMIGÓN IMPRESO FORMADO POR HM-20/P/30/I DE 15 CM DE ESPESOR, ARMADO CON MALLA DE ACERO DE 15X15X6, TERMINADA COM IMPRESIÓN "IN SITU" SOBRE HORMIGÓN FRESCO CON ADICIÓN DE 4 KG/M2 DE SUSTANCIA DE TERMINACIÓN E IMPRESIÓN DE COLOR A ELEGIR POR LA DIRECCIÓN AMBIENTAL DE LAS OBRAS, INCLUIDO SUMINISTRO DE HORMIGÓN, EXTENDIDO, REGLEADO, VIBRADO, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ARMADURA, SUMINISTRO Y ADICIÓN, IMPRESIÓN MEDIANTE MOLDES FLEXIBLES TRATADOS CON DESMOLDEANTE, SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE LÍQUIDO DE CURADO, FORMACIÓN Y SELLADO DE JUNTAS CON MASILLA DE POLIURETANO. TOTALMENTE INSTALADO Y LIMPIADO

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
urbanización recinto	1,00	502,00			502,00
arqueta-caseta toma	-1,00	49,92			-49,92
camino en zona nueva traza tubería	1,00	7,00	3,00		21,00
					473,08

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
03.08.020	48	37,00	M2	PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRÁULICA FIJADA CON MORTERO DE CEMENTO, SOBRE BASE DE HORMIGÓN EN MASA DE 10 CM DE ESPESOR, TOTALMENTE COLOCADO.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Acerado	1,00	37,00			37,00
				Total ...	**37,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
03.08.015	47	30,00	ML	BORDILLO DE HORMIGÓN DE DOBLE CAPA SIN JUNTA DE 10/12/25/50 CM. INCLUSO MORTERO DE FIJACIÓN, TOTALMENTE COLOCADO.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Acerado	1,00	30,00			30,00
				Total ...	**30,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
03.08.043	50	86,00	ML	VALLA DE TUBO GALVANIZADO Y MALLA PLASTIFICADA SIMPLE TORSIÓN DE DOS (2) METROS DE ALTURA, INCLUSO DADOS DE CIMENTACIÓN EN TERRENO Y/O TORNILLOS Y PLACA ANCLAJE EN MURO Y PARTE PROPORCIONAL DE PUERTA DE ACCESO TOTALMENTE COLOCADA.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
A instalar sobre muro de contención	1,00	86,00			86,00
				Total ...	**86,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
03.08.047	**51**	**1,00**	**UD**	**PUERTA DE ACCESO A RECINTO DE DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS SEGUN PLANOS E INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA, INCLUSO MARCOS Y ELEMENTOS DE CIMENTACION TOTALMENTE INSTALADA Y TERMINADA**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Acceso a recinto	1,00				1,00
				Total ...	**1,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.01.006	**13**	**13,37**	**M3**	**HORMIGON NO ESTRUCTURAL HL-150/P/30 PARA LIMPIEZA ELABORADO EN CENTRAL Y CEMENTO TIPO CEM I 42.5N. INCLUYENDO EL HORMIGON A PIE DE OBRA, HUMECTACIÓN DE ENCOFRADO, PUESTA EN OBRA CON BOMBA, VIBRADO, CURADO, ACABADO Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08 Y RC-16.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Muro contención:					
Tipo 1 lado este	1,00	7,00	2,20	0,10	1,54
Tipo 1 lado sur	1,00	24,00	2,20	0,10	5,28
Tipo 2 lado norte	1,00	6,00	1,50	0,10	0,90
Tipo 2 lado este	1,00	12,00	1,50	0,10	1,80
Tipo 3 lado norte	1,00	17,50	1,00	0,10	1,75
Tipo 3 lado oeste	1,00	21,00	1,00	0,10	2,10
				Total ...	**13,37**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.01.015	**15**	**112,57**	**M3**	**HORMIGON ARMADO HA-25/B/20/IIa ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO, CON CEMENTO CEM I 42.5N. INCLUYENDO EL HORMIGON A PIE DE OBRA, HUMECTACIÓN DE ENCOFRADO Y JUNTAS, PUESTA EN OBRA CON BOMBA Y ELEMENTOS ACCESORIOS PARA EL CORRECTO VERTIDO, VIBRADO, CURADO MEDIANTE PROGRAMADOR O LIQUIDOS DE CURADO, ACABADO Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08 Y RC-16.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Muro contención:					
Tipo 1 lado este	1,00	7,00		1,82	12,74
Tipo 1 lado sur	1,00	24,00		1,82	43,68
Tipo 2 lado norte	1,00	6,00		1,28	7,68
Tipo 2 lado este	1,00	12,00		1,28	15,36
Tipo 3 lado norte	1,00	17,50		0,86	15,05
Tipo 3 lado oeste	1,00	21,00		0,86	18,06
				Total ...	**112,57**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.04.010	**20**	**510,17**	**M2**	**ENCOFRADO VISTO PLANO CON BASTIDOR DE ACERO Y SUFERFICIE ENCOFRANTE DE CONTRACHAPADO FENÓLICO. INCLUSO TRANSPORTE, COLOCACIÓN, BERENJENOS, VELOS, PUNTALES Y CIMBRAS AUXILIARES DE MONTAJE, ANDAMIAJES, ALAMBRE, REMATES, DESENCOFRANTES, DESENCOFRADO, RETIRADA Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08.**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Muro contención:					
Tipo 1 lado este	2,00	7,00		3,85	53,90
Tipo 1 lado sur	2,00	24,00		3,85	184,80
Tipo 2 lado norte	2,00	6,00		2,85	34,20
Tipo 2 lado este	2,00	12,00		2,85	68,40
Tipo 3 lado norte	2,00	17,50		2,05	71,75
Tipo 3 lado oeste	2,00	21,00		2,05	86,10
Tipo 1	3,00			1,82	5,46
Tipo 2	3,00			1,28	3,84
Tipo 3	2,00			0,86	1,72
				Total ...	**510,17**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
02.05.002	24	7.120,76	KG	ACERO CORRUGADO B-500-SD, EN BARRAS, ROLLOS O MALLAS ELECTROSOLDADAS, PARA ARMAR COLOCADO EN PIEZAS DE HORMIGON. CON MARCADO CE Y CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO TANTO DEL ACERO COMO DEL PROCESO DE FERRALLA. INCLUYENDO PARTE PROPORCIONAL DE DESPUNTES. ALAMBRES PARA ATAR. SUJECCIONES. SEPARADORES. ARMADURA DE MONTAJE. INCLUYENDO EL SUMINISTRO, TRANSPORTE, FERRALLADO, COLOCACION Y LIMPIEZA TOTALMENTE TERMINADO. SEGÚN EHE-08.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Muro contención:					
Tipo 1 lado este	1,00	7,00		107,35	751,45
Tipo 1 lado sur	1,00	24,00		107,35	2.576,40
Tipo 2 lado norte	1,00	6,00		81,40	488,40
Tipo 2 lado este	1,00	12,00		81,40	976,80
Tipo 3 lado norte	1,00	17,50		60,46	1.058,05
Tipo 3 lado oeste	1,00	21,00		60,46	1.269,66
				Total ...	**7.120,76**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
07.01.500	102	1,00	UD	CORTE PROGRAMADO DEL SERVICIO PARA CONEXIÓN CON RED DE AGUA EXISTENTE, CONSISTENTE EN LAS GESTIONES CON LA EMPRESA CONCESIONARIA DE AGUAS, LOCALIZACIÓN DE TUBERÍA, LABORES DE CORTE DEL SUMINISTRO Y AGOTAMIENTO DEL AGUA.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Para conexión a tubería Acuamed	1,00				1,00
				Total ...	**1,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
07.01.025	96	24,00	ML	LOCALIZACION, DESMONTAJE PROGRAMADO Y REPOSICION DE CANALIZACION DE LA RED DE ABASTECIMIENTO/REGADÍO EN SERVICIO DE HASTA 200 MM DE DIAMETRO SEGUN NORMATIVA MUNICIPAL O DE LA CCRR, INCLUYENDO LABORES DE LOCALIZACION, PROGRAMACION DE LA ROTURA DEL SERVICIO, DEMOLICION DE LAS TUBERIAS ANTIGUAS Y ARQUETAS CON RETIRADA DEL MATERIAL, ML DE TUBERIA DE REPOSICION DE FUNDICION DE DN200, MANGUITOS DE UNION, EJECUCION DE LA REPOSICION, RELLENO MANUAL CON ARENA Y COMPACTACION ALREDEDOR DE LA TUBERIA TERMINADA Y EN SERVICIO.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Rotura y desvío (reposición) en zona ubicación nueva toma	4,00	6,00			24,00
				Total ...	**24,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
07.01.035	97	30,00	ML	LOCALIZACION, DESMONTAJE PROGRAMADO Y REPOSICION DE CANALIZACION ELECTRICA EN SERVICIO DE MEDIA TENSION, BAJA TENSION Y ALUMBRADO PUBLICO SEGUN NORMATIVA DEL SERVICIO CORRESPONDIENTE INCLUYENDO LABORES DE LOCALIZACION, PROGRAMACION DE LA ROTURA DEL SERVICIO, DEMOLICION DEL SERVICIO Y ARQUETAS CON RETIRADA DEL MATERIAL, ML CABLES Y TUBERIAS DE PROTECCION, HORMIGON DE PROTECCION, EJECUCION DE LA REPOSICION, RELLENO MANUAL CON ARENA Y COMPACTACION ALREDEDOR DE LA TUBERIA TERMINADA Y EN SERVICIO Y CON LOS BOLETINES PERTINENTES.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Canalización eléctrica en perímetro ubicación toma	3,00	10,00			30,00
				Total ...	**30,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
07.01.086	99	6,00	UD	LOCALIZACION Y CRUCE SIN REPOSICION SOBRE ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTES (CANALES, PARADAS DE CANALES, TUBERIAS DE SANEAMIENTO, ABASTECIMIENTO, TELEFONOS, ETC..) CONSISITENTE EN LABORES DE LOCALIZACION, EXCAVACION MANUAL A SU ALREDEDOR, EXCAVACION MANUAL EN GALERIA,TRANSPORTE DEL TERRENO A CABALLERO O VERTEDERO, APUNTALAMIENTO DEL SERVICIO SI FUERA NECESARIO, RELLENO MANUAL Y COMPACTADO.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Para posibles cruces de servicios no identificados	6,00				6,00
				Total ...	**6,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
07.01.065	**98**	**2,00**	**UD**	**DESMONTAJE Y TRASLADO DE SEÑAL DE TRAFICO. INCLUYENDO EXCAVACION, CIMENTACION E INSTALACION TOTALMENTE TERMINADA**

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	2,00				2,00
				Total ...	**2,00**

6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y AUTOMATISMOS

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
06.01.001	86	1,00	UD	INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DE CONTROL EN AROUETA TOMA BARRANCO DE LOS LOBOS INCLUYENDO: - ACOMETIDA ELECTRICA AEREA (30 ML APROX.) DESDE PUNTO DE SUMINISTRO DE BT, INCLUSO APOYOS Y LINEA. - MONOLITO ALOJAMIENTO ARMARIO DE LECTURA CONTADOR SUMINISTRO Y CONEXIONADO CUADRO ENDESA CON TAPA EXT. METÁLICA. - SUMINISTRO Y CONEXIONADO DE CGP CON FUSIBLES EN APOYO DE BT SUMINSTRO, TENDIDO Y CONEXIONADO BAJO TUB. FLEXIBLE DESDE ARMARIO CONTADOR HASTA CUADRO GENERAL DE FUERZA Y PROTECCIÓN. - CUADRO ELECTRICO DE FUERZA Y PROTECCIÓN PVC. - INSTALACIÓN ELECTRICA, ILUMINACIÓN GENERAL, EMERGENCIA, TOMA DE FUERZA CON TUB. PVC RIGIDA Y FLEXIBLE. CUATRO LUMINARIAS FLUORESCENTE ESTANCA DE 2X36 WATT, DOS LUMINARIAS EMERG. ESTANCA 120 LM. INTERRUPTOR Y DOS TOMAS DE FUERZA ESTANCO TIPO SCHUKO. - CONEXIONADO EN CUADRO Y CAMPO DE LOS COMPONENTES EN LA TUB. DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL: VAL. MOTORIZADA DN900, TRANSMISOR DE PRESIÓN CON MATERIALES COMO BANDEJAS, SOPORTES, TUB. CABLES, ETC. - CONEXIONADO EN CUADRO Y CAMPO DE LA TOTALIDAD DE LOS COMPONENTES DE LA TOMA DE LA CCRR SOL Y ARENA (VALV. MOTORIZADAS, VÁLVULA MULTIORIFICIO, CAUDALÍMETRO, CONTADOR, ETC) - SUMINISTRO E INST. SISTEMA DE SEGURIDAD ANTIINTRUSIÓN CON: CENTRAL, TECLADO LCD, BATERIA, ISOLADOR BUS C/REGENERACIÓN DE DATOS, PULSADOR ANTI ATRACO, CONTACTOS MÁGNÉTICO, DETECTOS DOBLE TEC, BASE PARA SIRENA, SIRENA, Y MATERIALES DE INSTALACIÓN. - ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA A TRANSMISOR DE NIVEL EN DEPÓSITO ROTURA DE CARGA, INCLUSO CANALIZACIONES Y CABLEADO. - CABLE 2X1,5 MM2 APANTALLADO PARA SEÑAL DESDE PLC EN TOMA A SENSOR DE NIVEL EN DEPÓSITO DE ROTURA DE CARGA - PROYECTO ELECTRICO PARA PRESENTAR A INDUSTRIA.
06.01.002	87	1,00	UD	AUTOMATA DE CONTROL MODICON M340 COMPUESTO DE CPU M340 2000, FUENTE DE ALIMENTACIÓN M340 24 VDC, RACK DE 12 POSICIONES. PROCESADOR DE COMUNICACIONES NOE(2 UD), TARJETA 32 ENTRADAS DIGITALES (2 UDS), TARJETA 32 SALIDAS DIGITALES (1 UD), TARJETA 8 ENTRADAS ANALÓGICAS (2 UDS), TARJETA 4 SALIDAS ANALÓGICAS (1). TODAS LAS ENTRADAS Y SALIDAS DEL AUTÓMATA CUENTAN CON CABLE CON CONECTORES HASTA EQUIPOS TELEFAST. PANTALLA TÁCTIL 3,5 * HMIGTO1300, ROUTER DE COMUNICACIONES 3G UR5I V2, SWITCH DE COMUNICACIONES GESTIONABLE 2 FO Y 6 ETH, AUTÓMATA MONTADO EN ENVOLVENTE DE POLIESTER 1500X1250X420 MM, CON PROTECCIONES GENERALES MAGNETOTÉRMICA, DIFERENCIAL Y SOBRETENSIONES REARMABLES, FUENTES DE ALIMENTACIÓN REDUNDANTES 24V 20A CON PROTECCIONES REARMABLES, EQUIPO GESTOR DE REDUNDANCIA Y EQUIPO FUNCIÓN UPS CON MÓDULO DE BATERIAS 7AH 24 VDC DE RESPALDO, RESISTENCIA CALEFACTORA, FINALES DE CARRERAS DE PUESRTAS, VENTILACIÓN, LAMPARA LED, TOMA DE CORRIENTE SCHUKO, PROTECCIONES INDIVIDUALES RARMABLES PARA AUTÓMATA, ROUTER Y FUENTES DE ALIMENTACIÓN. UD DE ESQUEMAS ARMARIO DE TELECONTROL Y REFERENCIAS DE ENTRADAS SALIDAS A OTROS ELEMENTOS. TOTALMENTE INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO.
06.01.003	88	1,00	UD	INSTALACIÓN DEL CUADRO DE CONTROL EN ARQUETA, TORPEDO FIBRA OPTICA Y ACCESORIOS, INCLUSO CORTE DE FIBRA ACTUAL Y FUSIONADO EN TORPEDO Y EN PATCH PANEL EN CUADRO PARA LA EXTENSIÓN DE LA FIBRA HASTA CUADRO, SUMINISTRO DE PATCH PANEL, TORPEDO Y MATERIAL MENUDO. INCLUSO LOCALIZACIÓN DE LA FIBRA ÓPTICA EXISTENTE Y OBRA CIVIL.
06.01.004	89	1,00	UD	DESARROLLO DE PROGRAMACIÓN DE PLC INTEGRADO, TOTALMENTE TERMINADO Y COMPUESTO POR: - EN CONDUCCIÓN PRINCIPAL: VAL. DE MARIPOSA MOTORIZADA, TRANSDUCTOR DE PRESIÓN. - EN NUEVA TOMA SOL Y ARENA: VAL. MARIPOSA MOTORIZADA, CAUDALIMETRO, CONTADOR, VAL. DE MARIPOSA MOTORIZADA, TRANSDUCTOR DE PRESIÓN EN REDUCCIÓN, VALS. HIDRÁULICAS CON SOLENOIDES, TRANSDUCTOR DE PRESIÓN Y TRANSMISOR DE NIVEL DE ENTRADA A CÁMARA DE ROTURA Y DEMÁS ELEMENTOS INSTALADOS
06.01.005	90	1,00	UD	INTEGRACIÓN DE LOS NUEVOS ELEMENTOS EN LA APLICACIÓN SCADA EXISTENTE COMPUESTO POR DESARROLLO DE NUEVA PANTALLA DE SCADA DE ARQUETA Y PANTALLA PRINCIPAL DE CONDUCCIONES PARA CONTROL Y VISUALIZACIÓN DE NUEVOS ELEMENTOS E INCLUSIÓN DE ALARMAS. TOTALMENTE TERMINADO Y EN FUNCIONAMIENTO.
06.04.007	92	2,00	UD	BOYA DE NIVEL ECO, INCLUSO P.P. FIJACIONES, CONDUCTOR ELÉCTRICO Y CANALIZACIÓN ELÉCTRICA
05.07.506	85	1,00	UD	TRANSMISOR NIVEL ULTRASONIDOS RANGO 0-8MTS SALIDA 4/20MA, INCLUSO HERRAJE DE FIJACIÓN, CONDUCTOR ELÉCTRICO APANTALLADO Y CANALIZACIÓN ELÉCTRICA, TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO.

Comentario	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Para control del nivel de agua en arqueta rotura	1,00				1,00
				Total ...	**1,00**

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
06.04.024	**93**	**1,00**	**UD**	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE ALARMAS PARA AROUETA INCLUYE KIT CENTRAL CON TECLADO, BATERÍA, SIRENA PIEZOELÉCTRICA GRADO 3, 2 CONTACTOS MAGNÉTICOS DE SUPERFICIE GRADO 2 Y DOS DETECTORES DOBLE TECNOLOGÍA ALCANCE 15 METROS GRADO 2.**
06.01.006	**91**	**1,00**	**UD**	**PUESTA EN MARCHA DE PLC Y SCADA INCLUYENDO LA CONFIGURACIÓN DE LOS EQUIPOS DE COMUNICACIÓN, INCLUIDA LA MODIFICACIÓN DEL CICLO DE SCAN DE LOS ACTUALES AUTÓMATAS EXISTENTES SI FUESE NECESARIO PARA GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN.**
06.07.960	**94**	**1,00**	**UD**	**PUESTA EN MARCHA, ELABORACIÓN Y ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA AS BUILT. MANUALES. CRITERIOS DE FUNCIONAMIENTO. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS, ETC, INCLUSO FORMACIÓN DEL PERSONAL ENCARGADO DEL FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LA INSTALACIÓN.**

7 VARIOS

Código	CP	Medición	Ud	Descripción
09.02.001	104	1,00	UD	PARTIDA ALZADA DE ABONO INTEGRO DE PROYECTO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS.
09.03.001	106	1,00	UD	PARTIDA ALZADA DE ABONO INTEGRO PARA LA APLICACION DEL PLAN DE GESTION DE RESIDUOS SEGUN R.D. 105/2008 DE 1 DE FEBRERO.
09.02.003	105	1,00	UD	PARTIDA ALZADA DE ABONO INTEGRO PARA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL Y MEDIDAS CORRECTORAS POR UN TÉCNICO MEDIOAMBIENTAL DURANTE EL TIEMPO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS
09.01.010	103	1,00	UD	ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL TERRENO EN SUELO MEDIO (ARCILLAS. MARGAS) PARA ESTUDIO DE CIMENTACIÓN DE NUEVA AROUETA DE TOMA CON. UN SONDEO HASTA 10 M TOMANDO 1 MUESTRA INALTERADA Y 1 MUESTRA ALTERADA (SPT), UNA PENETRACIÓN DINÁMICA MEDIANTE PENETRÓMETRO DINÁMICO (DPSH) HASTA 10 M Y REALIZACIÓN DE LOS SIGUIENTES ENSAYOS DE LABORATORIO: 2 DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO; 2 DE LÍMITES DE ATTERBERG; 2 DE HUMEDAD NATURAL: DENSIDAD APARENTE: RESISTENCIA A COMPRESIÓN: PROCTOR NORMAL; C.B.R. 2 DE CONTENIDO EN SULFATOS.

4.2. CUADROS DE PRECIOS

4.2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº 1

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Código	Nº	Ud	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
01.01.010	1	UD	CATA DE HASTA 4 M DE PROFUNDIDAD PARA LOCALIZACION DE INSTALACIONES EXISTENTES EN LA ZONA DE ACTUACIÓN EJECUTADA CON RETROCARGADORA MIXTA INCLUYENDO LA EJECUCIÓN DE LA CATA. LA LOCALIZACIÓN DE LA CLAVE DE LA TUBERÍA. LA DETERMINACIÓN DE LA POSICIÓN. PROFUNDIDAD Y DEMÁS PARÁMETROS NECESARIOS. LA INDICACIÓN EN EL TERRENO DE LA POSICIÓN DE LA TUBERÍA Y EL RELLENO DE LA CATA UNA VEZ TOMADOS LOS DATOS. TOTALMENTE TERMINADA.	Doscientos cincuenta euros.	250,00
01.01.040	2	M3	EXCAVACION EN ZANJA PARA TUBERIAS CON RETROEXCAVADORA HIDRAULICA EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO CON REPERFILADO DE FONDOS Y LATERALES, INCLUYENDO TRANSPORTE, A CUALQUIER DISTANCIA, DEL MATERIAL A CABALLERO O LUGAR DE ACOPIO Y SOBRANTES A VERTEDERO, INCLUSO CANON DE VERTIDO E IMPUESTOS O TASAS, EN SU CASO.	Siete euros con veintiún cents.	7,21
01.01.601	3	M3	FORMACION DE CAMA Y RELLENO DE ZANJAS CON GRAVA DE TAMAÑO 12/20 MM. DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLIEGO, INCLUYENDO ADQUISICION EN CANTERA A CUALQUIER DISTANCIA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO POR CAPAS.	Diecinueve euros con veintiséis cents.	19,26
01.01.602	4	M3	FORMACION DE CAMA Y RELLENO DE ZANJAS CON GRAVA DE TAMAÑO 6/12 MM, DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLIEGO, INCLUYENDO ADOUISICION EN CANTERA A CUALQUIER DISTANCIA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO POR CAPAS.	Veinte euros con sesenta cents.	20,60
01.01.603	5	M3	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS PARA TUBERIAS CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACION O DE PRESTAMOS, TRATADO MECANICAMENTE CON CAZO CRIBA DE CARACTERISTICAS RESULTANTES MINIMAS, EXENTO DE TAMAÑOS MAYORES DE 30 mm, Y RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, PARA ARRIÑONADO ALREDEDOR DEL TUBO Y RELLENO DE ZANJA, INCLUYENDO SELECCION DEL MATERIAL, TRANSPORTE DESDE CABALLERO, LUGAR DE ACOPIO O PRESTAMO HASTA LUGAR DE EMPLEO SI FUERA NECESARIO, EXTENDIDO POR CAPAS DE 20 cm, NIVELACION, HUMECTACION Y COMPACTACION AL 98% DEL PROCTOR NORMAL (P.N).	Cinco euros con setenta y siete cents.	5,77
01.01.604	6	M3	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS PARA TUBERIAS CON MATERIAL ORDINARIO PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACION EXENTO DE TAMAÑOS MAYORES DE 100 MM, INCLUYENDO TRANSPORTE DESDE CABALLERO O LUGAR DE ACOPIO HASTA LUGAR DE EMPLEO SI FUERA NECESARIO, EXTENDIDO POR CAPAS DE COMO MAXIMO 20 CM, NIVELACION, HUMECTACION Y COMPACTACION AL 95% DEL PROCTOR NORMAL (P.N).	Cuatro euros con treinta y seis cents.	4,36

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Código	Nº	Ud	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
01.01.700	7	M2	ENTIBACION A AMBOS LADOS DE ZANJAS DE HASTA 5 m DE PROFUNDIDAD. MEDIDA POR METRO LINEAL Y ALTURA DE ZANJA. MEDIANTE PANELES METALICOS AUTOPORTANTES UNIDOS POR CODALES. INCLUYENDO EL SUMINISTRO DEL MATERIAL. PREZANJA. MONTAJE. ARRIOSTRAMIENTO, DESMONTAJE Y RESTO DE ACCESORIOS Y MATERIAL AUXILIAR.	Once euros con noventa y seis cents.	11,96
01.02.010	8	M3	EXCAVACION PARA ALOJAMIENTO DE CIMIENTOS U OBRAS DE FABRICA, CON MEDIOS MECANICOS, EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, CON REPERFILADO DE FONDOS Y LATERALES CON MEDIOS MANUALES Y COMPACTACION DEL FONDO, INCLUYENDO CARGA Y TRANSPORTE, A CUALQUIER DISTANCIA, DEL MATERIAL A CABALLERO O LUGAR DE ACOPIO Y SOBRANTES A VERTEDERO, INCLUSO CANON DE VERTIDO E IMPUESTOS O TASAS, EN SU CASO.	Quince euros con once cents.	15,11
01.02.016	9	M3	RELLENO LOCALIZADO EN TRASDOS DE ESTRUCTURAS CON GRAVA 20/40 PROCEDENTE DE CANTERA, INCLUYENDO EXTENDIDO EN CAPAS DE COMO MAXIMO 30 CMS DE ESPESOR HORIZONTALES, RIEGO CON ABUNDANTE AGUA PARA COMPACTACION, TOTALMENTE TERMINADO.	Dieciséis euros con veinticinco cents.	16,25
01.02.017	10	M3	RELLENO LOCALIZADO EN TRASDOS DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACION MUY SELECCIONADO, TRATADO MECANICAMENTE DE CARACTERISTICAS RESULTANTES MINIMAS, EXENTO DE TAMAÑOS MAYORES DE 50 mm, Y RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, INCLUYENDO SELECCION DEL MATERIAL, TRANSPORTE DESDE CABALLERO O ACOPIO HASTA LUGAR DE EMPLEO SI FUERA NECESARIO, EXTENDIDO EN CAPAS DE 20 CMS DE ESPESOR, RIEGO CON AGUA HASTA ALCANZAR HUMEDAD NECESARIA, COMPACTACION HASTA ALCANZAR EL 100% DEL PROCTOR NORMAL.	Seis euros con sesenta y dos cents.	6,62
01.05.011	11	M3	RELLENO CON ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32 DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, REALIZADO POR CAPAS DE HASTA 20 CM DE ESPESOR INCLUSO EXTENSION, RIEGO Y COMPACTADO AL 100% P.M., INCLUSO REPERFILADO DE TALUDES.	Diecinueve euros con ochenta y nueve cents.	19,89
01.09.100	12	M3	DEMOLICION DE EDIFICACIONES DE FABRICAS, MADERA, ARQUETAS O ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO DE CUALQUIER TIPO, EN SOLERAS, CIMIENTOS, MUROS, ALETAS, ETC... CON MEDIOS MECANICOS Y MANUALES, INCLUSO CORTE DE ACERO, CARGA DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES, TRANSPORTE Y DESCARGA EN VERTEDERO AUTORIZADO INCLUYENDO CANON DE VERTIDO E IMPUESTOS O TASAS.	Cincuenta y cinco euros con cincuenta y tres cents.	55,53

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Código	Nº	Ud	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
02.01.006	13	M3	HORMIGON NO ESTRUCTURAL HL-150/P/30 PARA LIMPIEZA ELABORADO EN CENTRAL Y CEMENTO TIPO CEM I 42.5N. INCLUYENDO EL HORMIGON A PIE DE OBRA. HUMECTACIÓN DE ENCOFRADO. PUESTA EN OBRA CON BOMBA. VIBRADO. CURADO, ACABADO Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08 Y RC-16.	Setenta y siete euros con noventa y tres cents.	77,93
02.01.010	14	M3	HORMIGON EN MASA HM-20/P/30/I ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO. CON CEMENTO CEM I 42,5N. INCLUYENDO EL HORMIGON A PIE DE OBRA, HUMECTACIÓN DE ENCOFRADO. PUESTA EN OBRA CON BOMBA. VIBRADO. CURADO. ACABADO Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08 Y RC-16.	Ciento cuatro euros con cincuenta y dos cents.	104,52
02.01.015	15	M3	HORMIGON ARMADO HA-25/B/20/IIa ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO. CON CEMENTO CEM I 42,5N. INCLUYENDO EL HORMIGON A PIE DE OBRA, HUMECTACIÓN DE ENCOFRADO Y JUNTAS, PUESTA EN OBRA CON BOMBA Y ELEMENTOS ACCESORIOS PARA EL CORRECTO VERTIDO, VIBRADO, CURADO MEDIANTE PROGRAMADOR O LIQUIDOS DE CURADO. ACABADO Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08 Y RC-16.	Ciento siete euros con setenta cents.	107,70
02.01.022	16	M3	HORMIGON ARMADO HA-30/B/20/IIb ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO, CON CEMENTO CEM I 42,5N. INCLUYENDO EL HORMIGON A PIE DE OBRA, HUMECTACIÓN DE ENCOFRADO Y JUNTAS, PUESTA EN OBRA CON BOMBA Y ELEMENTOS ACCESORIOS PARA EL CORRECTO VERTIDO, VIBRADO, CURADO MEDIANTE PROGRAMADOR O LIQUIDOS DE CURADO, ACABADO Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08 Y RC-16.	Ciento once euros con noventa y cuatro cents.	111,94
02.02.012	17	M2	FORJADO DE CUBIERTA UNIDIRECCIONAL, FORMADO POR PLACA PRETENSADA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 15 CM DE ESPESOR, PARA AMBIENTE IIb, VIDA ÚTIL 100 AÑOS Y PARA LAS ACCIONES O ESFUERZOS DEFINIDOS EN PLANOS Y ANEJO DE CÁLCULO. INCLUSO PLACAS ESPECIALES PARA CARGAS LOCALES, PERCHAS PARA APERTURA DE HUECOS, ARMADO ADICIONAL INDICADO EN LOS PLANOS DEL SUMINISTRADOR DE PREFABRICADOS, CORTES, ENCOFRADOS COMPLEMENTARIOS, APEOS, VIBRADO Y CURADO, CONSTRUIDO SEGÚN EHE-08	Treinta y un euros con noventa y cinco cents.	31,95
02.02.013	18	M2	FORJADO DE CUBIERTA UNIDIRECCIONAL, FORMADO POR PLACA PRETENSADA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 20 CM DE ESPESOR, PARA AMBIENTE IIb, VIDA ÚTIL 100 AÑOS Y PARA LAS ACCIONES O ESFUERZOS DEFINIDOS EN PLANOS Y ANEJO DE CÁLCULO. INCLUSO PLACAS ESPECIALES PARA CARGAS LOCALES, PERCHAS PARA APERTURA DE HUECOS, ARMADO ADICIONAL INDICADO EN LOS PLANOS DEL SUMINISTRADOR DE PREFABRICADOS, CORTES, ENCOFRADOS COMPLEMENTARIOS, APEOS, VIBRADO Y CURADO, CONSTRUIDO SEGÚN EHE-08		

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Código	Nº	Ud	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
				Treinta y siete euros con veinticinco cents.	37,25
02.02.014	19	M2	FORJADO DE CUBIERTA UNIDIRECCIONAL, FORMADO POR PLACA PRETENSADA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 40 CM DE ESPESOR, PARA AMBIENTE IIb, VIDA ÚTIL 100 AÑOS Y PARA LAS ACCIONES O ESFUERZOS DEFINIDOS EN PLANOS Y ANEJO DE CÁLCULO. INCLUSO PLACAS ESPECIALES PARA CARGAS LOCALES, PERCHAS PARA APERTURA DE HUECOS, ARMADO ADICIONAL INDICADO EN LOS PLANOS DEL SUMINISTRADOR DE PREFABRICADOS. CORTES. ENCOFRADOS COMPLEMENTARIOS. APEOS. VIBRADO Y CURADO, CONSTRUIDO SEGÚN EHE-08		
				Cincuenta y tres euros con sesenta y ocho cents.	53,68
02.04.010	20	M2	ENCOFRADO VISTO PLANO CON BASTIDOR DE ACERO Y SUFERFICIE ENCOFRANTE DE CONTRACHAPADO FENÓLICO. INCLUSO TRANSPORTE, COLOCACIÓN, BERENJENOS, VELOS, PUNTALES Y CIMBRAS AUXILIARES DE MONTAJE, ANDAMIAJES, ALAMBRE, REMATES, DESENCOFRANTES, DESENCOFRADO, RETIRADA Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08.		
				Cuarenta y seis euros con diecinueve cents.	46,19
02.04.015	21	M2	ENCOFRADO NO VISTO PLANO CON BASTIDOR DE ACERO Y SUFERFICIE ENCOFRANTE DE CONTRACHAPADO FENÓLICO. INCLUSO TRANSPORTE, COLOCACIÓN, BERENJENOS, VELOS, PUNTALES Y CIMBRAS AUXILIARES DE MONTAJE, ANDAMIAJES, ALAMBRE, REMATES, DESENCOFRANTES, DESENCOFRADO, RETIRADA Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08.		
				Cuarenta y tres euros con un cent.	43,01
02.04.090	22	M3	CIMBRA METALICA HASTA UNA ALTURA DE 7 m, Y CARGA DE 20KN/m. INCLUYENDO VIGAS CON DISTRIBUCIÓN ADECUADA PARA RESISTENCIA DE LA PLANCHADA, PUNTALES AUXILIARES, PEQUEÑO MATERIAL DE ACOMODAMIENTO, PROYECTO VISADO Y CERTIFICADO DE MONTAJE DEL FABRICANTE DE LA CIMBRA. INCLUSO ALQUILER, TRANSPORTE, MONTAJE, DESMONTAJE, RETIRADA Y LIMPIEZA.		
				Dieciocho euros con ochenta y dos cents.	18,82
02.04.095	23	M2	PLANCHADA DE MADERAS SOBRE CIMBRA DE CARGA DE 20KN/m. INCLUYENDO REMATES A PILARES Y MUROS, PEQUEÑO MATERIAL DE ACOMODAMIENTO, PUNTALES ACESORIOS, BARANDILLAS DE SEGURIDAD. INCLUSO ALQUILER, TRANSPORTE, MONTAJE, DESMONTAJE, RETIRADA Y LIMPIEZA.		
				Nueve euros con cinco cents.	9,05
02.05.002	24	KG	ACERO CORRUGADO B-500-SD, EN BARRAS, ROLLOS O MALLAS ELECTROSOLDADAS, PARA ARMAR COLOCADO EN PIEZAS DE HORMIGON, CON MARCADO CE Y CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO TANTO DEL ACERO COMO DEL PROCESO DE FERRALLA. INCLUYENDO PARTE PROPORCIONAL DE DESPUNTES,		

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Código	Nº	Ud	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
			ALAMBRES PARA ATAR. SUJECCIONES. SEPARADORES, ARMADURA DE MONTAJE. INCLUYENDO EL SUMINISTRO. TRANSPORTE. FERRALLADO. COLOCACION Y LIMPIEZA TOTALMENTE TERMINADO. SEGÚN EHE-08.		
				Un euro con setenta y nueve cents.	1,79
02.05.006	25	KG	ACERO LAMINADO PARA CONSTRUCCION METALICA S275JR. EN PERFILES .TUBOS. CORREAS. CHAPAS,PLACAS DE ANCLAJE CON PROTECCION MEDIANTE GALVANIZADO, PARTE PROPORCIONAL DE SOLDADURAS NECESARIAS ELABORADO Y MONTADO Y CON PARTE PROPORCIONAL DE PRUEBAS NECESARIAS.		
				Cinco euros con sesenta y siete cents.	5,67
02.06.032	26	ML	JUNTA DE ESTANOUEIDAD MIXTA DE PVC DE 150 MM DE ANCHO Y BULBO INFERIOR HIDROEXPANSIVO, TIPO KAB O SIMILAR. APTA PARA AGUA POTABLE, INCLUSO P.P. DE SOLDADURAS DE UNIONES Y COLOCACION.		
				Veintisiete euros con cincuenta cents.	27,50
02.06.034	27	M2	SUMINISTRO E INSTALACION DE POREXPAN DE 2 CM ESPESOR.		
				Siete euros con diez cents.	7,10
02.06.036	28	ML	JUNTA DE SELLADO DE 20X10 DE SECCION DE CLOROCAUCHO Y MASILLA ELÁSTICA DE CAUCHO DE POLISULFURO, INCLUSO PREPARACIÓN DE SUPERFICIES, LAMINA ANTIADHERENTE O ESPUMA DE POLIURETANO EN FONDO DE JUNTA Y MATERIALES DE APOYO, TOTALMENTE TERMINADA.		
				Diez euros con ochenta y ocho cents.	10,88
02.06.040	29	ML	PERFIL HIDROEXPANSIVO DE CAUCHO VULCANIZADO PARA IMPERMEABILIZACION DE JUNTAS DE HORMIGON, INCLUYENDO SUMINISTRO Y COLOCACION, INCLUSO P.P. DE SOLDADURAS DE UNIONES.		
				Diecisiete euros con noventa cents.	17,90
02.06.057	30	UD	TRATAMIENTO DE IMPERMEABILIZACION DE ORIFICIOS DE ESPADINES DE ENCOFRADO, FORMADO POR PRETRATAMIENTO DE CAJEO DE 5 CM DE PROFUNDIDAD MEDIANTE BROCA, COLOCACIÓN DE TAPÓN, LAVADO Y LIMPIEZA A HIDROPRESIÓN, Y TRATAMIENTO MEDIANTE PUENTE DE UNIÓN MC RIM PW-BC O SIMILAR Y RELLENO DE MORTERO IMPERMEABLE MC RIM PW-10 O SIMILAR DE 5 CM, TERMINADO CON OMBRA R O SIMILAR EN FORMA DE PARCHE DE 100X100X2MM, APTO PARA AGUA POTABLE, INCLUSO TAPONES, ENRASADO CON MORTERO EN CARA EXTERIOR, MATERIALES, MEDIOS AUXILIARES, TRANSPORTE DE EQUIPOS, RETIRADA DE RESIDUOS Y LIMPIEZA, TOTALMENTE TERMINADO.		
				Cinco euros con cincuenta y seis cents.	5,56
02.06.059	31	M2	IMPERMEABILIZACION DE CUBIERTA CON FORMACION DE PENDIENTES MEDIANTE HORMIGON CELULAR (PESO ESPECIFICO INFERIOR A 1000 KG/M3), MORTERO DE CEMENTO DE 2 CM DE ESPESOR, IMPRIMACION E IMPERMEABILIZACION MEDIANTE LAMINA ASFALTICA AUTOPROTEGIDA		

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Código	Nº	Ud	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
			RESISTENTE A RAYOS UV (5 KG/M2). INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE FORMACION DE JUNTAS, JUNTAS DE DILATACION Y PIEZAS ESPECIALES, LIMPIEZA PREVIA, SIN DEJAR POROS, CON PRUEBA DE ESTANOUEIDAD APROBADA. TOTALMENTE TERMINADA.		
				Veinticuatro euros con veintiocho cents.	24,28
02.06.100	32	UD	GOMA PROTECCIÓN EOUIPOS ELÉCTRICOS COLOCADA EN TRAMEX		
				Doscientos setenta v cinco euros.	275,00
02.07.030	33	UD	POZO DE REGISTRO DE 1,20 METROS DE DIÁMETRO INTERIOR, PREFABRICADO DE HORMIGÓN INCLUSO BASE DE UNIÓN DE TUBERÍAS, SELLADO ENTRE PIEZAS, TAPA DE FUNDICIÓN, CERCO METÁLICO Y PROFUNDIDAD ENTRE 2 Y 4 METROS TOTALMENTE TERMINADO.		
				Quinientos cuatro euros con treinta v cinco cents.	504,35
02.07.032	34	UD	IMPERMEABILIZACIÓN INTERIOR DE POZO DE REGISTRO PREFABRICADO DE HASTA 3 METROS DE ALTURA MEDIANTE CAPA DE MORTERO ESPECIAL OMBRAM MHP O EQUIVALENTE DE 5 MM DE ESPESOR EN TODA LA SUPERFICIE, CON REFUERZO EN ANILLOS Y MEDIAS CAÑAS, COMPLETADO CON TRATAMIENTO EN LOS PASATUBOS MEDIANTE OMBRAN FLEX O EQUIVALENTE, INSTALADO SEGÚN SU FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, INCLUSO LIMPIEZA. TOTALMENTE TERMINADO.		
				Trescientos treinta y ocho euros con veintitrés cents.	338,23
02.09.004	35	ML	APOYO ELASTOMÉRICO SIN ZUNCHAR MEDIANTE BANDA DE EPDM DE 50X10MM, INCLUSO COLOCACIÓN Y FIJACIÓN.		
				Dos euros con cuarenta y siete cents.	2,47
02.09.007	36	UD	APOYO METÁLICO PROVISIONAL PARA MONTAJE DE TUBERÍAS DE DIÁMETRO >= 300 mm, CON ALTURA REGULABLE Y APOYO FINAL EN FORMA DE CUNA. COLOCADO.		
				Doscientos cincuenta euros.	250,00
02.09.016	37	UD	APOYO-ANCLAJE EN ACERO GALVANIZADO PARA TUBERÍA DN 900 mm, DE DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLANOS, FORMADO POR PERFIL HEB-300, PLACA BASE 500.500.20 mm, PERNOS, RELLENO DE GROUT Y DEMÁS ELEMENTOS DISEÑADOS PRESENTES EN PLANOS, COMPLETAMENTE TERMINADO.		
				Mil treinta y ocho euros con cincuenta y seis cents.	1.038,56
02.09.030	38	UD	ANCLAJE QUIMICO A POSTERIORI, INYECCIÓN DE RESINA HILTI HIT RE 500 V3 O SIMILAR Y COLOCACION DE ACERO, CON DIAMETRO Y LONGITUD DE TALADRO NECESARIO PARA ANCLAR TODA LA CAPACIDAD DE LA BARRA, PERFORACION, PICADO DE SUPERFICIE, INCLUSO REPLANTEO CON DETECTOR DE ARMADURAS, LIMPIEZA, PUESTO EN OBRA SEGUN FICHA DE ESPECIFICACIONES DE LA RESINA DE ANCLAJE, SEGÚN PLANOS, TOTALMENTE TERMINADO.		
				Doce euros con cincuenta cents.	12,50

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Código	Nº	Ud	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
03.02.015	39	M2	FABRICA DE BLOQUES PREFABRICADOS DE HORMIGON DE 40X20X20. CON PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES. VIERTEAGUAS Y ZUNCHOS. MORTERO HIDROFUGO. COLOCADO EN OBRA, TOTALMENTE TERMINADO.	Cuarenta euros con noventa y nueve cents.	40,99
03.02.030	40	M2	REVOCO Y ENLUCIDO IMPERMEABLE CON MORTERO DE QUINIENTOS (500) KILOGRAMOS DE CEMENTO POR METRO CÚBICO. DE QUINCE MILÍMETROS DE ESPESOR. CON ADICIÓN DE HIDRÓFUGO, INCLUSO CURADO Y ARMADURA PARA ENFOSCADOS DE MALLA DE FIBRA DE VIDRIO CON PROTECCION ANTIALCALINA.	Ocho euros con sesenta y cuatro cents.	8,64
03.03.020	41	M2	TRATAMIENTO DE IMPERMEABILIZACION EN EL CONTACTO HORMIGON TIERRAS A BASE DE PINTURAS BITUMINOSAS INCLUYENDO MATERIAL, APLICACION Y REPARACIÓN DE SUPERFICIES	Tres euros con cincuenta y ocho cents.	3,58
03.05.013	42	M2	CARPINTERIA METALICA CHAPA PEGASO ESPESOR MÍNIMO 1 MM. DE DIVERSAS DIMENSIONES. INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACION, MARCOS, DISPOSITIVO ANTICIERRE POR VIENTO Y PINTURA SEGÚN NORMATIVA MCT (GRIS RAL 7001 O SEGÚN INDICACIÓN DIRECCIÓN DE OBRA), COLOCADA.	Ciento dieciséis euros con setenta y dos cents.	116,72
03.05.019	43	M2	ESCALERA DE ACERO GALVANIZADO DE 1,0 METRO DE ANCHO ÚTIL, CON ELEMENTOS DE SUJECCION A PAREDES Y PILARES METALICOS CON ALTURA MAXIMA 8 METROS, INCLUSO BARANDILLA CON RODAPIÉS, DESCANSOS INTERMEDIOS Y DEMÁS ELEMENTOS REQUERIDOS POR LA NORMATIVA DE LA MCT, TOTALMENTE TERMINADA E INSTALADA.	Doscientos noventa y cinco euros con trece cents.	295,13
03.05.026	44	M2	REJILLA DE HORMIGÓN PREFABRICADA, DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLANOS, INCLUSO MALLA MOSQUITERA. TOTALMENTE COLOCADA	Sesenta y cinco euros con sesenta y nueve cents.	65,69
03.05.032	45	ML	ESCALERA DE CARACOL EN ACERO AL CARBONO PINTADO (RAL SEGÚN INDICACIONES DIRECCIÓN DE OBRA) DE DIMENSIONES EN PLANTA SEGÚN PLANOS, INCLUSO CIMENTACIONES, ARRIOSTRAMIENTO, BARANDILLAS CON RODAPIÉS, PLATAFORMAS DE DESEMBARCO, PELDAÑOS EN CHAPA LAGRIMADA Y DEMÁS ELEMENTOS DE SEGURIDAD. TOTALMENTE TERMINADA E INSTALADA.	Ochocientos cincuenta y seis euros con noventa y tres cents.	856,93
03.05.040	46	M2	REJILLA TIPO TRAMEX FORMADA POR EMPARRILLADO METALICO ELECTROFUNDIDO DE 30x30x3 MM. Y REDONDOS DE 5 MM INCLUSO MARCOS Y ESTRUCTURAS DE SOPORTE ENTREGIRADOS Y TERMINADO		

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Código	Nº	Ud	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
				Noventa y cuatro euros con setenta y siete cents.	94,77
03.08.015	47	ML	BORDILLO DE HORMIGÓN DE DOBLE CAPA SIN JUNTA DE 10/12/25/50 CM. INCLUSO MORTERO DE FIJACIÓN, TOTALMENTE COLOCADO.		
				Quince euros con siete cents.	15,07
03.08.020	48	M2	PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRÁULICA FIJADA CON MORTERO DE CEMENTO. SOBRE BASE DE HORMIGÓN EN MASA DE 10 CM DE ESPESOR, TOTALMENTE COLOCADO.		
				Veintiún euros con sesenta y siete cents.	21,67
03.08.021	49	M2	PAVIMENTO DE HORMIGÓN IMPRESO FORMADO POR HM-20/P/30/I DE 15 CM DE ESPESOR, ARMADO CON MALLA DE ACERO DE 15X15X6, TERMINADA COM IMPRESIÓN "IN SITU" SOBRE HORMIGÓN FRESCO CON ADICIÓN DE 4 KG/M2 DE SUSTANCIA DE TERMINACIÓN E IMPRESIÓN DE COLOR A ELEGIR POR LA DIRECCIÓN AMBIENTAL DE LAS OBRAS, INCLUIDO SUMINISTRO DE HORMIGÓN, EXTENDIDO, REGLEADO, VIBRADO, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ARMADURA, SUMINISTRO Y ADICIÓN, IMPRESIÓN MEDIANTE MOLDES FLEXIBLES TRATADOS CON DESMOLDEANTE, SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE LÍQUIDO DE CURADO, FORMACIÓN Y SELLADO DE JUNTAS CON MASILLA DE POLIURETANO. TOTALMENTE INSTALADO Y LIMPIADO		
				Treinta y cuatro euros con cuarenta y siete cents.	34,47
03.08.043	50	ML	VALLA DE TUBO GALVANIZADO Y MALLA PLASTIFICADA SIMPLE TORSIÓN DE DOS (2) METROS DE ALTURA, INCLUSO DADOS DE CIMENTACIÓN EN TERRENO Y/O TORNILLOS Y PLACA ANCLAJE EN MURO Y PARTE PROPORCIONAL DE PUERTA DE ACCESO TOTALMENTE COLOCADA.		
				Veintinueve euros con diecinueve cents.	29,19
03.08.047	51	UD	PUERTA DE ACCESO A RECINTO DE DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS SEGUN PLANOS E INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA, INCLUSO MARCOS Y ELEMENTOS DE CIMENTACION TOTALMENTE INSTALADA Y TERMINADA		
				Seiscientos noventa y nueve euros con ochenta y un cents.	699,81
03.09.003	52	ML	BARANDILLA GALVANIZADA FORMADA POR PERFILES TUBULARES DE 30 mm DE DIAMETRO Y 2 mm DE ESPESOR, CON SEPARACIÓN LIBRE MAXIMA EN UNA DIRECCIÓN DE 20 CM, CON RODAPIÉS Y DEMÁS ELEMENTOS REQUERIDOS POR LA NORMATIVA DE LA MCT, TOTALMENTE TERMINADA Y COLOCADA.		
				Noventa y seis euros con sesenta y tres cents.	96,63
03.09.008	53	UD	TRAMPILLA DE 2,4x1,9 M EN CHAPA LAGRIMADA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE DE 3,5 MM DE ESPESOR, DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLANOS, DOTADA DE ELEMENTOS DE ESTANQUEIDAD FRENTE AL AGUA DE LLUVIA, ELEMENTOS DE IZADO Y ELEMENTOS DE BLOQUEO Y CIERRE, COLOCADA, MONTADA Y TOTALMENTE EN FUNCIONAMIENTO.		

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Código	Nº	Ud	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
				Mil quinientos cincuenta y seis euros con noventa y dos cents.	1.556,92
03.09.100	54	UD	PINTURA PARA LAS NUEVAS INSTALACIONES DE EQUIPOS Y TUBERÍAS EJECUTADA SIGUIENDO LAS INDICACIONES DE ACUAMED, INCLUYENDO SUMINISTRO DE PINTURA (RAL ESPECÍFICO PARA CADA ELEMENTO SEGÚN INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA) Y SU APLICACIÓN EN LOS EQUIPOS IMPLICADOS (TUBERÍAS, VÁLVULAS, BANCADAS, ETC). TOTALMENTE TERMINADA.		
				Mil trescientos cincuenta euros.	1.350,00
03.09.101	55	UD	PINTURA PARA LAS NUEVAS INSTALACIONES DE OBRA CIVIL EJECUTADA SIGUIENDO LAS INDICACIONES DE ACUAMED, INCLUYENDO SUMINISTRO DE PINTURA (RAL ESPECÍFICO PARA CADA ELEMENTO SEGÚN INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA) Y SU APLICACIÓN EN LOS ELEMENTOS IMPLICADOS (PARAMENTOS, CERRAJERÍA, HERRAJES, CUADROS, SUELOS, ETC). TOTALMENTE TERMINADA.		
				Novecientos noventa euros.	990,00
04.01.061	56	ML	TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL CENTRIFUGADA DE DIAMETRO NOMINAL DN400 CLASE 30 FABRICADA SEGÚN UNE-EN-545:2010, REVESTIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO APTO PARA AGUA POTABLE, Y EXTERIORMENTE CON ALEACIÓN ZINC ALUMINIO DE 400 gr/m2 Y PINTURA EPOXI 100 MICRAS, JUNTA ELASTICA CON ANILLO DE EPDM, RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, INCLUYENDO EL MATERIAL, CARGA, TRANSPORTE Y DISTRIBUCION EN OBRA, INSTALACION EN ZANJA Y PRUEBAS SEGUN PLIEGO.		
				Doscientos treinta y seis euros con catorce cents.	236,14
04.03.905	57	M2	GEOTEXTIL AGUJETEADO DE FILAMENTO CONTINUO 100% POLIPROPILENO CON RPUNZ>3300 N, PESO >= 285 GR/M2, COLOCADO INCLUSO SOLAPES.		
				Dos euros con cuarenta y un cents.	2,41
04.05.407	58	ML	TUBERIA DE PVC LISO TEJA PARA SANEAMIENTO, DE DN 200 MM CON UNION POR COPA CON JUNTA ELASTICA, R.C.E. 4 kN/m2, SEGUN NORMA UNE EN 1401, INCLUYENDO EL MATERIAL, PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES, CARGA, TRANSPORTE Y DISTRIBUCION EN OBRA, INSTALACION EN ZANJA Y PRUEBAS SEGUN PLIEGO.		
				Treinta y cinco euros con noventa y dos cents.	35,92
04.07.001	59	KG	KG DE PIEZA ESPECIAL PARA COLECTORES DE UNION Y PARA FORMACION DE ACCESORIOS A INSTALAR EN LINEA EN TUBERIAS DE FUNDICION DUCTIL, EJECUTADOS A MEDIDA EN CALDERERIA PARA CODOS, TES, CRUCETAS, RACORES, BRIDAS, SUJECCIONES DE TUBERIAS, PLACAS DE ANCLAJE DE SUJECCIONES, ETC... EJECUTADAS CON CHAPA DE ACERO S275JR Y PROTECCION MEDIANTE GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSION PREVIO TRATAMIENTO DE LIMPIEZA Y DESENGRASADO DE LA SUPERFICIE, INCLUYENDO EL MATERIAL INCLUSO BRIDAS NORMALIZADAS, REFUERZOS, EXTREMOS ME-		

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Código	Nº	Ud	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
			CANIZADOS M-H PARA UNIR A TUBERIA DE FUNDICION DÚCTIL DE DIMENSIONES SEGUN PLANOS, REBAJES. ELABORACION DE LAS PIEZAS EN TALLER, SOLDADURAS, ENCINTADO, TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO. JUNTAS Y TORNILLERIA, SEGUN PLIEGO. E INSTALACION EN EL INTERIOR Y/O EXTERIOR DE ZANJAS, ARQUETAS Y/O CASETAS DE LA CONDUCCIÓN. PROBADAS Y EN SERVICIO.		
				Seis euros con cincuenta y cuatro cents.	6,54
04.07.903	60	KG	KG DE PIEZA ESPECIAL EN CALDERERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI-316L A MEDIDA PARA CODOS, TES, CRUCETAS, RACORES, BRIDAS, SUJECCIONES DE TUBERIAS, PLACAS DE ANCLAJE DE SUJECCIONES, ETC... EJECUTADAS CON CHAPA DE ACERO INOXIDABLE EN 1.4404/AISI-316 PREVIO TRATAMIENTO DE LIMPIEZA Y DESENGRASADO DE LA SUPERFICIE, INCLUYENDO EL MATERIAL INCLUSO BRIDAS NORMALIZADAS, REFUERZOS, MECANIZADOS SEGUN PLANOS, REBAJES, ELABORACION DE LAS PIEZAS EN TALLER, SOLDADURAS, TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO, JUNTAS Y TORNILLERIA, SEGUN PLIEGO, E INSTALACION EN EL INTERIOR DE ZANJAS, ARQUETAS DE LA CONDUCCION Y/O CASETAS Y EDIFICIOS DE VALVULAS, PROBADAS Y EN SERVICIO.		
				Once euros con veintidós cents.	11,22
04.07.919	61	UD	FORMACION DE NIPLE DE 3/4" EN ACERO INOXIDABLE SOBRE COLECTOR DE CALDERERIA PARA PRESION DE TRABAJO 25 ATM. CON VALVULA DE CORTE DE BOLA EN ACERO INOXIDABLE, TOTALMENTE INSTALADO.		
				Setenta y siete euros con veinticuatro cents.	77,24
05.01.102	62	UD	VALVULA DE COMPUERTA DE DN 50 MM. Y PN16 ATM., FABRICADA SEGÚN UNE-EN 1074:2001, TIPO LENTEJA ASIENTO ELASTICO, EMBRIDADA CORTA, CON VOLANTE E INDICE VISUAL, MARCA AVK SERIE 06/34 F4 O EQUIVALENTE. MATERIALES: CUERPO Y TAPA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50) SEGUN EN-1563, EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI-316L, COMPUERTA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50), REVESTIDA DE EPDM, Y RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.		
				Doscientos cuarenta y tres euros con noventa y dos cents.	243,92
05.01.202	63	UD	VALVULA DE COMPUERTA DE DN 50 MM. Y PN25 ATM., FABRICADA SEGÚN UNE-EN 1074:2001, TIPO LENTEJA ASIENTO ELASTICO, EMBRIDADA LARGA, CON VOLANTE E INDICE VISUAL, MARCA AVK SERIE 02/67 F5 O EQUIVALENTE. MATERIALES: CUERPO Y TAPA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50) SEGUN EN-1563, EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI-420, COMPUERTA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50), REVESTIDA DE EPDM, Y RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.		
				Trescientos ochenta y nueve euros con catorce cents.	389,14

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Código	Nº	Ud	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
05.01.206	64	UD	VALVULA DE COMPUERTA DE DN 150 MM. Y PN25 ATM.. FABRICADA SEGÚN UNE-EN 1074: 2001, TIPO LENTEJA ASIENTO ELASTICO. EMBRIDADA LARGA, CON VOLANTE E INDICE VISUAL, MARCA AVK SERIE 02/67 F5 O EQUIVALENTE. MATERIALES: CUERPO Y TAPA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50) SEGUN EN-1563, EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI-420. COMPUERTA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50), REVESTIDA DE EPDM, Y RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.	Seiscientos setenta y seis euros con treinta y cinco cents.	676,35
05.01.504	65	UD	VALVULA DE MARIPOSA DN 100 MM PN16 ATM TIPO EJE CENTRADO, FABRICADA SEGÚN UNE-EN 1074:2001, SECCIÓN EN U CON DISTANCIA ENTRE BRIDAS SEGÚN NORMA ISO 5752 SERIE 20, MARCA AVK O SIMILAR, ACCIONADA MEDIANTE ACTUADOR MANUAL CON REDUCTOR EN FUNDICIÓN. MATERIALES: CUERPO EN FUNDICION NODULAR, EJE EN 2 PARTES DE ACERO INOXIDABLE AISI420 Y LENTEJA EN ACERO INOXIDABLE ASTM A-351 gr CF8M. ANILLO EN EPDM. Y RESTO SEGUN DIRECCIÓN DE OBRA, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA. INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.	Mil noventa y ocho euros con noventa y cuatro cents.	1.098,94
05.01.611	66	UD	VÁLVULA DE MARIPOSA CONCÉNTRICA SERIE 75/20 MARCA AVK O EQUIVALENTE, DE DN400, EN PN 16, VÁLVULA DE DOBLE-BRIDA SEGÚN UNE-EN 593, SERIE BÁSICA 13 SEGÚN UNE-EN 558, CON CUERPO EN FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-400 (GGG-40), CON DISCO EN ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON JUNTA DE CIERRE VULCANIZADA AL CUERPO EN EPDM, EJE DE ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON RECUBRIMIENTO EN PINTURA EPOXI ESPESOR MÍNIMO 200 MICRAS APLICADA ELECTROSTÁTICAMENTE, PROBADA HIDRÁULICAMENTE SEGÚN UNE EN 1074 Y EN 12266. CON CERTIFICADO DE PRODUCTO SEGÚN UNE-EN 1074-2 Y MARCADA SEGÚN UNE-EN 19. GARANTÍA DE FÁBRICA POR 5 AÑOS FRENTE A CUALQUIER DEFECTO DE FABRICACIÓN. INCLUIDO ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO DREHMO A 380V, 50 HZ, TRIFÁSICO TODO-NADA, CON FINALES DE CARRERA Y DE PAR, INDICADOR MECÁNICO DE POSICIÓN Y VOLANTE DE MANIOBRA DE EMERGENCIA, UNIDAD MATIC Y TRANSMISOR DE POSICIÓN 4-20MA. RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.	Catorce mil cuatrocientos cuarenta y nueve euros con veintinueve cents.	14.449,29
05.02.611	67	UD	VÁLVULA DE MARIPOSA CONCÉNTRICA SERIE 75/20 MARCA AVK O EQUIVALENTE, DE DN400, EN PN 25, VÁLVULA DE DOBLE-BRIDA SEGÚN UNE-EN 593, SERIE BÁSICA 13 SEGÚN UNE-EN 558, CON CUERPO EN FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-400 (GGG-40), CON DISCO EN ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON JUNTA DE CIERRE VULCANIZADA AL CUERPO EN EPDM, EJE DE ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON RECUBRIMIENTO EN PINTURA EPOXI ESPESOR MÍNIMO 200 MICRAS APLICADA ELECTROSTÁTICAMENTE, PROBADA		

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Código	Nº	Ud	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
			HIDRÁULICAMENTE SEGÚN UNE EN 1074 Y EN 12266. CON CERTIFICADO DE PRODUCTO SEGÚN UNE-EN 1074-2 Y MARCADA SEGÚN UNE-EN 19. GARANTÍA DE FÁBRICA POR 5 AÑOS FRENTE A CUALQUIER DEFECTO DE FABRICACIÓN. INCLUIDO ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO DREHMO A 380V, 50 HZ, TRIFÁSICO TODO-NADA, CON FINALES DE CARRERA Y DE PAR. INDICADOR MECÁNICO DE POSICIÓN Y VOLANTE DE MANIOBRA DE EMERGENCIA, UNIDAD MATIC Y TRANSMISOR DE POSICIÓN 4-20MA. RESTO SEGUN PLIEGO. CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.		
				Dieciséis mil siete euros con cuarenta y nueve cents.	16.007,49
05.02.617	68	UD	VÁLVULA DE MARIPOSA CONCÉNTRICA SERIE 75/20 MARCA AVK O EQUIVALENTE, DE DN900, EN PN 25, VÁLVULA DE DOBLE-BRIDA SEGÚN UNE-EN 593, SERIE BÁSICA 13 SEGÚN UNE-EN 558, CON CUERPO EN FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-400 (GGG-40), CON DISCO EN ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON JUNTA DE CIERRE VULCANIZADA AL CUERPO EN EPDM, EJE DE ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON RECUBRIMIENTO EN PINTURA EPOXI ESPESOR MÍNIMO 200 MICRAS APLICADA ELECTROSTÁTICAMENTE, PROBADA HIDRÁULICAMENTE SEGÚN UNE EN 1074 Y EN 12266. CON CERTIFICADO DE PRODUCTO SEGÚN UNE-EN 1074-2 Y MARCADA SEGÚN UNE-EN 19. GARANTÍA DE FÁBRICA POR 5 AÑOS FRENTE A CUALQUIER DEFECTO DE FABRICACIÓN. INCLUIDO ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO DREHMO A 380V, 50 HZ, TRIFÁSICO TODO-NADA, CON FINALES DE CARRERA Y DE PAR, INDICADOR MECÁNICO DE POSICIÓN Y VOLANTE DE MANIOBRA DE EMERGENCIA, UNIDAD MATIC Y TRANSMISOR DE POSICIÓN 4-20MA. RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.		
				Cuarenta y cinco mil setecientos cuarenta y ocho euros con noventa y siete cents.	45.748,97
05.03.271	69	UD	VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE DIAMETRO 300 MM PN16, DE PISTON TIPO 40 WR MARCA ROSS O EQUIVALENTE, CON PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN ,CON CUERPO DE GLOBO Y EN FUNDICION GRIS ASTM A 126 clase B, PARTES INTERNAS EN BRONCE ASTM B62, ASIENTO DE POLIURETANO, RECUBRIMIENTO INTERNO Y EXTERNO EN EPOXY EN FRIO, CON VALVULA DE AGUJA Y GRIFO DE PURGA, BRIDADA PN-16, CON PISTON DE CIERRE PROGRESIVO, CON EMPAQUETADURAS DE CUERO, CON VARILLA INDICADOR DE POSICION, Y RESTO DE ELEMENTOS SEGUN PLIEGO, INCLUSO ELEMENTOS AUXILIARES DE FIJACIÓN, COLOCADA Y PROBADA.		
				Treinta y un mil ochocientos veintidós euros con cuarenta cents.	31.822,40
05.03.281	70	UD	VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE DIAMETRO 300 MM PN25, DE PISTON TIPO 40 WR MARCA ROSS O EQUIVALENTE, CON PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN ,CON CUERPO DE GLOBO Y EN FUNDICION GRIS ASTM A 126 clase B, PARTES INTERNAS EN BRONCE ASTM B62, ASIENTO DE POLIURETANO, RECUBRIMIENTO INTERNO Y EXTERNO EN EPOXY EN FRIO, CON VALVULA DE AGUJA Y GRIFO DE PURGA, BRIDADA PN-25,		

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Código	Nº	Ud	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
			CON PISTON DE CIERRE PROGRESIVO. CON EMPAQUETADURAS DE CUERO. CON VARILLA INDICADOR DE POSICION. Y RESTO DE ELEMENTOS SEGUN PLIEGO. INCLUSO ELEMENTOS AUXILIARES DE FIJACIÓN, COLOCADA Y PROBADA.		
				Treinta y seis mil seiscientos cuarenta y cinco euros con cuarenta cents.	36.645,40
05.03.443	71	UD	VALVULA REGULACION MULTIORIFICIO DN300 MM PN16. MARCA EINAR MODELO MULTINAR O EQUIVALENTE, MATERIALES ADECUADOS A LA ZONA DE CAVITACIÓN III. CON ACCIONAMIENTO ELECTRICO POR SERVOMOTOR DE REGULACIONMARCA ROTORK IOTF250F10 O EQUIVALENTE, RESTO DE ELEMENTOS SEGUN PLIEGO. INCLUYENDO SUMINISTRO DE VALVULA, SERVOMOTOR, CUADRO ELECTRICO. TARJETAS DE MEMORIA PARA AUTOMATISMO. INSTALACION Y CABLEADO DEL CUADRO Y PRUEBAS.		
				Treinta y tres mil novecientos veinte euros con cincuenta y nueve cents.	33.920,59
05.04.122	72	UD	VENTOSA DE DIAMETRO 2 PULGADAS. DE PASO TOTAL, TRIFUNCIONAL AUTOMATICA DE DOS CUERPOS PARA PRESION DE TRABAJO 25 ATM, MARCA ROSS MODELO MISTRAL O EQUIVALENTE, DE CUERPO Y TAPA DE FUNDICION DUCTIL GGG40, BOYAS DE ACERO INOXIDABLE AISI 304, TORNILLERIA DE ACERO 5.6. CON ASIENTO DE EPDM, BUNA N, O NBR+ACERO INOXIDABLE AISI 304, SALIDA PROTEGIDA CON TAPA, CON CAPACIDAD DE ADMISION DE 266.6 L/S A 0.35 BAR DIF. DE EXPULSION 210 L/S A 0.15 BAR, RESTO SEGUN PLIEGO. Y DIÁMETRO DEL ORIFICIO DE PURGADOR EL ADECUADO SEGUN CONDICIONES DE PRESION Y CAUDAL DE CIRCULACION. CON POSIBILIDAD DE TOMA DE PRESION PARA COMPROBACION DE CAUDALES, PINTURA ATOXICA, INCLUYENDO TORNILLERIA, PIEZAS DE MONTAJE, TOTALMENTE INSTALADA.		
				Setecientos treinta y cuatro euros con veintidós cents.	734,22
05.05.154	73	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 100 MM Y PN16 AT., AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO		
				Doscientos veintiséis euros con treinta y cinco cents.	226,35
05.05.159	74	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 300 MM Y PN16 AT., AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO		

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Código	Nº	Ud	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
				Seiscientos cincuenta y nueve euros con ochenta y nueve cents.	659,89
05.05.256	75	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 150 MM Y PN25 AT.. AUTOPORTANTE. CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS.CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm. TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS. JUNTA DE E.P.D.M., INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO.		
				Setecientos cuarenta y un euros con cincuenta y un cents.	741,51
05.05.259	76	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 300 MM Y PN25 AT., AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS.CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm. TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS. JUNTA DE E.P.D.M., INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO		
				Novecientos noventa y cinco euros con noventa y un cents.	995,91
05.05.261	77	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 400 MM Y PN25 AT., AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO		
				Mil trescientos ochenta euros con veintidós cents.	1.380,22
05.05.267	78	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 900 MM Y PN25 AT., AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO.		
				Ocho mil ochocientos setenta y tres euros con cuarenta y tres cents.	8.873,43
05.05.874	79	UD	FILTRO CAZAPIEDRAS EN CUERPO AMPLIADO DN400 PN 25, MARCA MISTRAL ROSS MODELO FILTRAM-H O EQUIVALENTE, CON TAPA PARA LIMPIEZA SUPERIOR, DE ACERO MECANOSOLDADO CON CESTA REFORZADA EN ACERO INOXIDABLE PERFORADO, CON SALIDA INFERIOR		

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Código	Nº	Ud	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
			PARA LIMPIEZA DE ELEMENTOS PEOUEÑOS. CON JUNTAS DE MONTAJE. TORNILLERIA. GRIFOS Y MANOMETROS DE ENTRADA Y SALIDA. INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE EN INTERIOR DE AROUETAS TOTALMENTE TERMINADA.		
				Cinco mil doscientos setenta y cuatro euros con ochenta y cuatro cents.	5.274,84
05.06.905	80	UD	VALVULA DE RETENCIÓN DE DESCARGA DN100 EN PEAD, MARCA ROSS MODELO STS O EQUIVALENTE, DE PRESION MAXIMA 6 MCA, TOTALMENTE ESTANCA. DE PERDIDA DE CARGA PROPIA NULA Y RESTO SEGUN PLIEGO, PARA INSTALACIÓN EN FINAL DE LÍNEA CON UNIÓN A MURO O BRIDA PARA COLOCACIÓN EN TUBERÍA, INCLUYENDO ANCLAJES, PORTES, JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERÍA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
				Cuatrocientos diecisiete euros con setenta y un cents.	417,71
05.06.907	81	UD	VALVULA DE RETENCIÓN DE DESCARGA DN200 EN PEAD, MARCA ROSS MODELO STS O EQUIVALENTE, DE PRESION MAXIMA 6 MCA, TOTALMENTE ESTANCA, DE PERDIDA DE CARGA PROPIA NULA Y RESTO SEGUN PLIEGO, PARA INSTALACIÓN EN FINAL DE LÍNEA CON UNIÓN A MURO O BRIDA PARA COLOCACIÓN EN TUBERÍA, INCLUYENDO ANCLAJES, PORTES, JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERÍA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
				Setecientos treinta y cinco euros con setenta y un cents.	735,71
05.07.039	82	UD	CAUDALIMETRO ELECTROMAGNETICO DE DIAMETRO NOMINAL 300 MM PN16 PARA UNA PRECISION MEJOR DEL 0,25% DEL CAUDAL REAL PARA VELOCIDADES DE FUNCIONAMIENTO >=0.5 M/SG, EN ACERO CON RECUBRIMIENTO INTERIOR DE NEOPRENO, CON ELECTRODOS EN AISI 316 Ti Y ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA, PROTECCION IP68, CON CONVERTIDOR DE SEÑAL MARCA SIEMENS MODELO MAG 6000 O EQUIVALENTE, PARA MONTAJE COMPACTO O SEPARADO, CON SALIDA DE CORRIENTE 4/20mA, SALIDA DIGITAL DE PULSOS, SALIDA DE RELE, BIDIRECCIONAL, CON DISPLAY DE 3 LINEAS Y 20 CARACTERES Y TENSION DE ALIMENTACION 115/220-230 V ac, 50-60 Hz O 11-30 V dc/11-24 Vac, CON MANUAL DE INSTRUCCIONES Y RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO, CONEXIONADO Y PUESTO EN SERVICIO.		
				Cuatro mil trescientos cincuenta y siete euros con ochenta y seis cents.	4.357,86
05.07.109	83	UD	CONTADOR ELECTROMAGNETICO DE DIAMETRO NOMINAL 300 MM PN16 PARA UNA INCERTIDUMBRE MÁXIMA HASTA 0,2%, RANGO DE CAUDAL AJUSTABLE, PRECISIÓN DEL 0,4% DEL CAUDAL REAL, CALIBRADO PARA MEDICIÓN, CONTROL Y MONITORIZACIÓN DE REDES DE AGUA, EN ACERO CON RECUBRIMIENTO INTERIOR DE NEOPRENO, CON ELECTRODOS HASTELLOY C276/2.4819 Y ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA, PROTECCION IP68, CON CONVERTIDOR DE SEÑAL MARCA SIEMENS MODELO MAG 8000W O		

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Código	Nº	Ud	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
			EQUIVALENTE, PARA MONTAJE COMPACTO O SEPARADO, ALIMENTACIÓN POR BATERÍA O POR RED. SEGÚN INDICACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE OBRA. EMBRIDADO SEGÚN EN 1092-1 CON MANUAL DE INSTRUCCIONES Y RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO. CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA. INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE. TOTALMENTE TERMINADO. CONEXIONADO Y PUESTO EN SERVICIO.		
				Cinco mil ochocientos treinta y dos euros con treinta y dos cents.	5.832,32
05.07.437	84	UD	TRANSMISOR DE PRESION 0-25 BAR CON SALIDA 4-20 MA. ENDRESS HAUSER. INCLUSO VALVULA DE CORTE, TOTALMENTE INSTALADO.		
				Mil cuatrocientos sesenta y nueve euros con cincuenta y siete cents.	1.469,57
05.07.506	85	UD	TRANSMISOR NIVEL ULTRASONIDOS RANGO 0-8MTS SALIDA 4/20MA. INCLUSO HERRAJE DE FIJACIÓN, CONDUCTOR ELÉCTRICO APANTALLADO Y CANALIZACIÓN ELÉCTRICA. TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO.		
				Mil ciento cincuenta y siete euros con veintitrés cents.	1.157,23
06.01.001	86	UD	INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DE CONTROL EN ARQUETA TOMA BARRANCO DE LOS LOBOS INCLUYENDO: - ACOMETIDA ELECTRICA AEREA (30 ML APROX.) DESDE PUNTO DE SUMINISTRO DE BT, INCLUSO APOYOS Y LINEA. - MONOLITO ALOJAMIENTO ARMARIO DE LECTURA CONTADOR SUMINISTRO Y CONEXIONADO CUADRO ENDESA CON TAPA EXT. METÁLICA. - SUMINISTRO Y CONEXIONADO DE CGP CON FUSIBLES EN APOYO DE BT SUMINSTRO, TENDIDO Y CONEXIONADO BAJO TUB. FLEXIBLE DESDE ARMARIO CONTADOR HASTA CUADRO GENERAL DE FUERZA Y PROTECCIÓN. - CUADRO ELECTRICO DE FUERZA Y PROTECCIÓN PVC. - INSTALACIÓN ELECTRICA, ILUMINACIÓN GENERAL, EMERGENCIA, TOMA DE FUERZA CON TUB. PVC RIGIDA Y FLEXIBLE, CUATRO LUMINARIAS FLUORESCENTE ESTANCA DE 2X36 WATT, DOS LUMINARIAS EMERG. ESTANCA 120 LM. INTERRUPTOR Y DOS TOMAS DE FUERZA ESTANCO TIPO SCHUKO. - CONEXIONADO EN CUADRO Y CAMPO DE LOS COMPONENTES EN LA TUB. DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL: VAL. MOTORIZADA DN900, TRANSMISOR DE PRESIÓN CON MATERIALES COMO BANDEJAS, SOPORTES, TUB. CABLES, ETC. - CONEXIONADO EN CUADRO Y CAMPO DE LA TOTALIDAD DE LOS COMPONENTES DE LA TOMA DE LA CCRR SOL Y ARENA (VALV. MOTORIZADAS, VÁLVULA MULTIORIFICIO, CAUDALÍMETRO, CONTADOR, ETC) - SUMINISTRO E INST. SISTEMA DE SEGURIDAD ANTIINTRUSIÓN CON: CENTRAL, TECLADO LCD, BATERIA, ISOLADOR BUS C/REGENERACIÓN DE DATOS, PULSADOR ANTI ATRACO, CONTACTOS MÁGNÉTICO, DETECTOS DOBLE TEC, BASE PARA SIRENA, SIRENA, Y MATERIALES DE INSTALACIÓN. - ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA A TRANSMISOR DE NIVEL EN DEPÓSITO ROTURA DE CARGA, INCLUSO CANALIZACIONES Y CABLEADO.		

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Código	Nº	Ud	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
			- CABLE 2X1.5 MM2 APANTALLADO PARA SEÑAL DESDE PLC EN TOMA A SENSOR DE NIVEL EN DEPÓSITO DE ROTURA DE CARGA - PROYECTO ELECTRICO PARA PRESENTAR A INDUSTRIA.		
				Veinte mil seiscientos seis euros con cincuenta cents.	20.606,50
06.01.002	87	UD	AUTOMATA DE CONTROL MODICON M340 COMPUESTO DE CPU M340 2000, FUENTE DE ALIMENTACIÓN M340 24 VDC, RACK DE 12 POSICIONES. PROCESADOR DE COMUNICACIONES NOE(2 UD), TARJETA 32 ENTRADAS DIGITALES (2 UDS), TARJETA 32 SALIDAS DIGITALES (1 UD), TARJETA 8 ENTRADAS ANALÓGICAS (2 UDS), TARJETA 4 SALIDAS ANALÓGICAS (1). TODAS LAS ENTRADAS Y SALIDAS DEL AUTÓMATA CUENTAN CON CABLE CON CONECTORES HASTA EOUIPOS TELEFAST. PANTALLA TÁCTIL 3,5 * HMIGTO1300, ROUTER DE COMUNICACIONES 3G UR5I V2, SWITCH DE COMUNICACIONES GESTIONABLE 2 FO Y 6 ETH, AUTÓMATA MONTADO EN ENVOLVENTE DE POLIESTER 1500X1250X420 MM, CON PROTECCIONES GENERALES MAGNETOTÉRMICA, DIFERENCIAL Y SOBRETENSIONES REARMABLES, FUENTES DE ALIMENTACIÓN REDUNDANTES 24V 20A CON PROTECCIONES REARMABLES, EQUIPO GESTOR DE REDUNDANCIA Y EOUIPO FUNCIÓN UPS CON MÓDULO DE BATERIAS 7AH 24 VDC DE RESPALDO, RESISTENCIA CALEFACTORA, FINALES DE CARRERAS DE PUESRTAS, VENTILACIÓN, LAMPARA LED, TOMA DE CORRIENTE SCHUKO, PROTECCIONES INDIVIDUALES RARMABLES PARA AUTÓMATA, ROUTER Y FUENTES DE ALIMENTACIÓN. UD DE ESQUEMAS ARMARIO DE TELECONTROL Y REFERENCIAS DE ENTRADAS SALIDAS A OTROS ELEMENTOS. TOTALMENTE INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO.		
				Veintinueve mil setenta y un euros.	29.071,00
06.01.003	88	UD	INSTALACIÓN DEL CUADRO DE CONTROL EN ARQUETA, TORPEDO FIBRA OPTICA Y ACCESORIOS, INCLUSO CORTE DE FIBRA ACTUAL Y FUSIONADO EN TORPEDO Y EN PATCH PANEL EN CUADRO PARA LA EXTENSIÓN DE LA FIBRA HASTA CUADRO, SUMINISTRO DE PATCH PANEL, TORPEDO Y MATERIAL MENUDO. INCLUSO LOCALIZACIÓN DE LA FIBRA ÓPTICA EXISTENTE Y OBRA CIVIL.		
				Mil cuatrocientos catorce euros con ochenta cents.	1.414,80
06.01.004	89	UD	DESARROLLO DE PROGRAMACIÓN DE PLC INTEGRADO, TOTALMENTE TERMINADO Y COMPUESTO POR: - EN CONDUCCIÓN PRINCIPAL: VAL. DE MARIPOSA MOTORIZADA, TRANSDUCTOR DE PRESIÓN. - EN NUEVA TOMA SOL Y ARENA: VAL. MARIPOSA MOTORIZADA, CAUDALIMETRO, CONTADOR, VAL. DE MARIPOSA MOTORIZADA, TRANSDUCTOR DE PRESIÓN EN REDUCCIÓN, VALS. HIDRÁULICAS CON SOLENOIDES, TRANSDUCTOR DE PRESIÓN Y TRANSMISOR DE NIVEL DE ENTRADA A CÁMARA DE ROTURA Y DEMÁS ELEMENTOS INSTALADOS		
				Cuatro mil cuatrocientos ochenta y cuatro euros con setenta cents.	4.484,70

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Código	Nº	Ud	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
06.01.005	90	UD	INTEGRACIÓN DE LOS NUEVOS ELEMENTOS EN LA APLICACIÓN SCADA EXISTENTE COMPUESTO POR DESARROLLO DE NUEVA PANTALLA DE SCADA DE AROQUETA Y PANTALLA PRINCIPAL DE CONDUCCIONES PARA CONTROL Y VISUALIZACIÓN DE NUEVOS ELEMENTOS E INCLUSIÓN DE ALARMAS. TOTALMENTE TERMINADO Y EN FUNCIONAMIENTO.	Dos mil seiscientos noventa y un euros.	2.691,00
06.01.006	91	UD	PUESTA EN MARCHA DE PLC Y SCADA INCLUYENDO LA CONFIGURACIÓN DE LOS EQUIPOS DE COMUNICACIÓN, INCLUIDA LA MODIFICACIÓN DEL CICLO DE SCAN DE LOS ACTUALES AUTÓMATAS EXISTENTES SI FUESE NECESARIO PARA GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN.	Cuatro mil veintitrés euros con noventa cents.	4.023,90
06.04.007	92	UD	BOYA DE NIVEL ECO, INCLUSO P.P. FIJACIONES, CONDUCTOR ELÉCTRICO Y CANALIZACIÓN ELÉCTRICA	Doscientos noventa euros.	290,00
06.04.024	93	UD	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE ALARMAS PARA ARQUETA INCLUYE KIT CENTRAL CON TECLADO, BATERÍA, SIRENA PIEZOELÉCTRICA GRADO 3, 2 CONTACTOS MAGNÉTICOS DE SUPERFICIE GRADO 2 Y DOS DETECTORES DOBLE TECNOLOGÍA ALCANCE 15 METROS GRADO 2.	Setecientos cincuenta euros.	750,00
06.07.960	94	UD	PUESTA EN MARCHA, ELABORACIÓN Y ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA AS BUILT, MANUALES, CRITERIOS DE FUNCIONAMIENTO, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS, ETC, INCLUSO FORMACIÓN DEL PERSONAL ENCARGADO DEL FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LA INSTALACIÓN.	Mil ochocientos euros.	1.800,00
06.08.420	95	UD	JUNTA DE EXPANSIÓN DE CAUCHO TIPO FLEXEL CG21 SERIE ESTÁNDAR EPDM ALIMENTARIO ALMA NO METÁLICA, O EQUIVALENTE, DE DN 400 MM Y PN 25 ATM CON BRIDAS INTEGRALES DE CAUCHO, RESTO DE ESPECIFICACIONES SEGÚN PLIEGO, INCLUYENDO TODO LO NECESARIO PARA SU FUNCIONAMIENTO COMO JUNTA DE AISLAMIENTO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA DE LA CONDUCCIÓN PRINCIPAL DE ACERO, COMPLETAMENTE COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO.	Mil novecientos diez euros con cuarenta y dos cents.	1.910,42
07.01.025	96	ML	LOCALIZACION, DESMONTAJE PROGRAMADO Y REPOSICION DE CANALIZACION DE LA RED DE ABASTECIMIENTO/REGADÍO EN SERVICIO DE HASTA 200 MM DE DIAMETRO SEGUN NORMATIVA MUNICIPAL O DE LA CCRR, INCLUYENDO LABORES DE LOCALIZACION, PROGRAMACION DE LA ROTURA DEL SERVICIO, DEMOLICION DE LAS TUBERIAS ANTIGUAS Y ARQUETAS CON RETIRADA DEL MATERIAL, ML DE TUBERIA DE REPOSICION DE FUNDICION DE DN200, MANGUITOS DE UNION, EJECUCION DE LA REPOSICION, RELLENO MANUAL CON ARENA Y COMPACTACION ALREDEDOR DE LA TUBERIA TERMINADA Y EN SERVICIO.		

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Código	Nº	Ud	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
				Ochenta y tres euros con treinta y nueve cents.	83,39
07.01.035	97	ML	LOCALIZACION, DESMONTAJE PROGRAMADO Y REPOSICION DE CANALIZACION ELECTRICA EN SERVICIO DE MEDIA TENSION, BAJA TENSION Y ALUMBRADO PUBLICO SEGUN NORMATIVA DEL SERVICIO CORRESPONDIENTE INCLUYENDO LABORES DE LOCALIZACION. PROGRAMACION DE LA ROTURA DEL SERVICIO.DEMOLICION DEL SERVICIO Y AROQUETAS CON RETIRADA DEL MATERIAL, ML CABLES Y TUBERIAS DE PROTECCION, HORMIGON DE PROTECCION, EJECUCION DE LA REPOSICION, RELLENO MANUAL CON ARENA Y COMPACTACION ALREDEDOR DE LA TUBERIA TERMINADA Y EN SERVICIO Y CON LOS BOLETINES PERTINENTES.		
				Cincuenta y un euros con cincuenta y nueve cents.	51,59
07.01.065	98	UD	DESMONTAJE Y TRASLADO DE SEÑAL DE TRAFICO, INCLUYENDO EXCAVACION, CIMENTACION E INSTALACION TOTALMENTE TERMINADA		
				Treinta y nueve euros con diecisiete cents.	39,17
07.01.086	99	UD	LOCALIZACION Y CRUCE SIN REPOSICION SOBRE ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTES (CANALES, PARADAS DE CANALES, TUBERIAS DE SANEAMIENTO, ABASTECIMIENTO, TELEFONOS, ETC..) CONSISITENTE EN LABORES DE LOCALIZACION, EXCAVACION MANUAL A SU ALREDEDOR, EXCAVACION MANUAL EN GALERIA,TRANSPORTE DEL TERRENO A CABALLERO O VERTEDERO, APUNTALAMIENTO DEL SERVICIO SI FUERA NECESARIO, RELLENO MANUAL Y COMPACTADO.		
				Ciento diez euros con cuarenta y cinco cents.	110,45
07.01.115	100	M2	ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO DE AGLOMERADO EN CALIENTE INCLUYENDO CORTE DEL AGLOMERADO EXISTENTE CON SIERRA DE DISCO ANTES DE LA EXCAVACIÓN DE LA ZANJA O DE LA ARQUETA Y EN EL MOMENTO DE AGLOMERAR, CAJEADO DE 50 CM. DE PROFUNDIDAD, CARGA DEL MATERIAL SOBRE CAMIÓN , NIVELACIÓN DE LA SUPERFICIE RESULTANTE Y COMPACTACIÓN, SUMINISTRO, EXTENDIDO, NIVELACIÓN Y COMPACTADO AL 100% DEL P.M., DE CAPA DE 35 CM. DE ESPESOR DE ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32 PARA TRÁFICO T32, RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON 1 KG/M2 DE EMULSIÓN ASFÁLTICA C50BF4 IMP, CAPA INTERMEDIA DE 10 CM. DE ESPESOR CON MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE AC22 BIN S B 60/70, RIEGO DE ADHERENCIA CON 0,5 KG/M2 DE EMULSIÓN ASFÁLTICA C60B3 ADH Y CAPA DE RODADURA DE 5 CM. DE ESPESOR CON MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE AC 16 SURF S B 60/70, SEGÚN NORMATIVA PG-3.		
				Treinta y seis euros con treinta y siete cents.	36,37

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Código	Nº	Ud	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
07.01.120	101	M2	ROTURA DE PAVIMENTO DE AGLOMERADO EN CALIENTE U HORMIGÓN. INCLUYENDO CORTE DEL AGLOMERADO/HORMIGÓN EXISTENTE CON SIERRA DE DISCO ANTES DE LA EXCAVACION DE LA ZANJA. CAJEADO DE 35 CM DE PROFUNDIDAD, CARGA DEL MATERIAL SOBRE CAMION Y TRANSPORTE A VERTEDERO INCLUIDO CANON DE VERTIDO.	Tres euros con cuarenta y nueve cents.	3,49
07.01.500	102	UD	CORTE PROGRAMADO DEL SERVICIO PARA CONEXIÓN CON RED DE AGUA EXISTENTE, CONSISTENTE EN LAS GESTIONES CON LA EMPRESA CONCESIONARIA DE AGUAS. LOCALIZACIÓN DE TUBERÍA, LABORES DE CORTE DEL SUMINISTRO Y AGOTAMIENTO DEL AGUA.	Ochocientos noventa y ocho euros con tres cents.	898,03
09.01.010	103	UD	ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL TERRENO EN SUELO MEDIO (ARCILLAS, MARGAS) PARA ESTUDIO DE CIMENTACIÓN DE NUEVA AROUETA DE TOMA CON, UN SONDEO HASTA 10 M TOMANDO 1 MUESTRA INALTERADA Y 1 MUESTRA ALTERADA (SPT), UNA PENETRACIÓN DINÁMICA MEDIANTE PENETRÓMETRO DINÁMICO (DPSH) HASTA 10 M Y REALIZACIÓN DE LOS SIGUIENTES ENSAYOS DE LABORATORIO: 2 DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO; 2 DE LÍMITES DE ATTERBERG; 2 DE HUMEDAD NATURAL; DENSIDAD APARENTE; RESISTENCIA A COMPRESIÓN; PROCTOR NORMAL; C.B.R. 2 DE CONTENIDO EN SULFATOS.	Tres mil euros.	3.000,00
09.02.001	104	UD	PARTIDA ALZADA DE ABONO INTEGRO DE PROYECTO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS.	Ocho mil ochocientos noventa y ocho euros con treinta y tres cents.	8.898,33
09.02.003	105	UD	PARTIDA ALZADA DE ABONO INTEGRO PARA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL Y MEDIDAS CORRECTORAS POR UN TÉCNICO MEDIOAMBIENTAL DURANTE EL TIEMPO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	Tres mil seiscientos euros.	3.600,00

CUADRO DE PRECIOS Nº1

Código	Nº	Ud	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
09.03.001	106	UD	PARTIDA ALZADA DE ABONO INTEGRO PARA LA APLICACION DEL PLAN DE GESTION DE RESIDUOS SEGUN R.D. 105/2008 DE 1 DE FEBRERO.	Mil seiscientos veinte euros.	1.620,00

Almería, mayo de 2024

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO,



Fdo: Domingo Enrique Fernández Hagen

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

4.2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº 2

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Ord. Código	Ud.	Descripción	Precio
0001 01.01.010	UD	CATA DE HASTA 4 M DE PROFUNDIDAD PARA LOCALIZACION DE INSTALACIONES EXISTENTES EN LA ZONA DE ACTUACIÓN EJECUTADA CON RETROCARGADORA MIXTA INCLUYENDO LA EJECUCIÓN DE LA CATA, LA LOCALIZACIÓN DE LA CLAVE DE LA TUBERÍA. LA DETERMINACIÓN DE LA POSICIÓN. PROFUNDIDAD Y DEMÁS PARÁMETROS NECESARIOS. LA INDICACIÓN EN EL TERRENO DE LA POSICIÓN DE LA TUBERÍA Y EL RELLENO DE LA CATA UNA VEZ TOMADOS LOS DATOS. TOTALMENTE TERMINADA.	
		Sin descomposición	250,0000
		TOTAL PARTIDA	**250,00**
0002 01.01.040	M3	EXCAVACION EN ZANJA PARA TUBERIAS CON RETROEXCAVADORA HIDRAULICA EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO CON REPERFILADO DE FONDOS Y LATERALES, INCLUYENDO TRANSPORTE, A CUALQUIER DISTANCIA, DEL MATERIAL A CABALLERO O LUGAR DE ACOPIO Y SOBRANTES A VERTEDERO, INCLUSO CANON DE VERTIDO E IMPUESTOS O TASAS, EN SU CASO.	
		Sin descomposición	7,2065
		Suma	7,2065
		Redondeo	0,0035
		TOTAL PARTIDA	**7,21**
0003 01.01.601	M3	FORMACION DE CAMA Y RELLENO DE ZANJAS CON GRAVA DE TAMAÑO 12/20 MM, DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLIEGO, INCLUYENDO ADOUISICION EN CANTERA A CUALQUIER DISTANCIA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO POR CAPAS.	
1,0000	M3	GRAVA DE CANTERA DE TAMAÑO 12/20 MM A PIE DE OBRA a 13,4620 / M3	13,4619
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA	5,7942
		Suma	19,2561
		Redondeo	0,0039
		TOTAL PARTIDA	**19,26**
0004 01.01.602	M3	FORMACION DE CAMA Y RELLENO DE ZANJAS CON GRAVA DE TAMAÑO 6/12 MM, DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLIEGO, INCLUYENDO ADQUISICION EN CANTERA A CUALQUIER DISTANCIA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO POR CAPAS.	
1,0000	M3	GRAVILLA DE TAMAÑO 6/12 A PIE DE OBRA a 13,7800 / M3	13,7800
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA	6,8205
		Suma	20,6005
		Redondeo	-0,0005
		TOTAL PARTIDA	**20,60**
0005 01.01.603	M3	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS PARA TUBERIAS CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACION O DE PRESTAMOS, TRATADO MECANICAMENTE CON CAZO CRIBA DE CARACTERISTICAS RESULTANTES MINIMAS, EXENTO DE TAMAÑOS MAYORES DE 30 mm, Y RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, PARA ARRIÑONADO ALREDEDOR DEL TUBO Y RELLENO DE ZANJA, INCLUYENDO SELECCION DEL MATERIAL, TRANSPORTE DESDE CABALLERO, LUGAR DE ACOPIO O PRESTAMO HASTA LUGAR DE EMPLEO SI FUERA NECESARIO, EXTENDIDO POR CAPAS DE 20 cm, NIVELACION, HUMECTACION Y COMPACTACION AL 98% DEL PROCTOR NORMAL (P.N).	
0,2000	M3	MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAMO a 4,7700 / M3	0,9540

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Ord. Código	Ud.	Descripción		Precio
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		4,8181
			Suma	5,7721
			Redondeo	-0,0021
			TOTAL PARTIDA	**5,77**
0006 01.01.604	M3	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS PARA TUBERIAS CON MATERIAL ORDINARIO PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACION EXENTO DE TAMAÑOS MAYORES DE 100 MM. INCLUYENDO TRANSPORTE DESDE CABALLERO O LUGAR DE ACOPIO HASTA LUGAR DE EMPLEO SI FUERA NECESARIO. EXTENDIDO POR CAPAS DE COMO MAXIMO 20 CM. NIVELACION. HUMECTACION Y COMPACTACION AL 95% DEL PROCTOR NORMAL (P.N).		
		Sin descomposición		4,3578
			Suma	4,3578
			Redondeo	0,0022
			TOTAL PARTIDA	**4,36**
0007 01.01.700	M2	ENTIBACION A AMBOS LADOS DE ZANJAS DE HASTA 5 m DE PROFUNDIDAD. MEDIDA POR METRO LINEAL Y ALTURA DE ZANJA. MEDIANTE PANELES METALICOS AUTOPORTANTES UNIDOS POR CODALES. INCLUYENDO EL SUMINISTRO DEL MATERIAL. PREZANJA. MONTAJE. ARRIOSTRAMIENTO. DESMONTAJE Y RESTO DE ACCESORIOS Y MATERIAL AUXILIAR.		
2,0000	M2	PANEL METALICO PARA FORMAR ENTIBACION DE ZANJAS	a 4,7700 / M2	9,5402
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		2,4242
			Suma	11,9644
			Redondeo	-0,0044
			TOTAL PARTIDA	**11,96**
0008 01.02.010	M3	EXCAVACION PARA ALOJAMIENTO DE CIMIENTOS U OBRAS DE FABRICA, CON MEDIOS MECANICOS, EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, CON REPERFILADO DE FONDOS Y LATERALES CON MEDIOS MANUALES Y COMPACTACION DEL FONDO, INCLUYENDO CARGA Y TRANSPORTE, A CUALQUIER DISTANCIA, DEL MATERIAL A CABALLERO O LUGAR DE ACOPIO Y SOBRANTES A VERTEDERO, INCLUSO CANON DE VERTIDO E IMPUESTOS O TASAS, EN SU CASO.		
		Sin descomposición		15,1114
			Suma	15,1114
			Redondeo	-0,0014
			TOTAL PARTIDA	**15,11**
0009 01.02.016	M3	RELLENO LOCALIZADO EN TRASDOS DE ESTRUCTURAS CON GRAVA 20/40 PROCEDENTE DE CANTERA, INCLUYENDO EXTENDIDO EN CAPAS DE COMO MAXIMO 30 CMS DE ESPESOR HORIZONTALES, RIEGO CON ABUNDANTE AGUA PARA COMPACTACION, TOTALMENTE TERMINADO.		
1,0000	M3	GRAVA 20/40	a 13,7800 / M3	13,7802
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		2,4726
			Suma	16,2528
			Redondeo	-0,0028
			TOTAL PARTIDA	**16,25**

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Ord. Código	Ud.	Descripción	Precio
0010 01.02.017	M3	RELLENO LOCALIZADO EN TRASDOS DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACION MUY SELECCIONADO. TRATADO MECANICAMENTE DE CARACTERISTICAS RESULTANTES MINIMAS, EXENTO DE TAMAÑOS MAYORES DE 50 mm. Y RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, INCLUYENDO SELECCION DEL MATERIAL. TRANSPORTE DESDE CABALLERO O ACOPIO HASTA LUGAR DE EMPLEO SI FUERA NECESARIO. EXTENDIDO EN CAPAS DE 20 CMS DE ESPESOR. RIEGO CON AGUA HASTA ALCANZAR HUMEDAD NECESARIA. COMPACTACION HASTA ALCANZAR EL 100% DEL PROCTOR NORMAL.	
		Sin descomposición	6,6176
		Suma	6,6176
		Redondeo	0,0024
		TOTAL PARTIDA	**6,62**
0011 01.05.011	M3	RELLENO CON ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32 DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, REALIZADO POR CAPAS DE HASTA 20 CM DE ESPESOR INCLUSO EXTENSION, RIEGO Y COMPACTADO AL 100% P.M., INCLUSO REPERFILADO DE TALUDES.	
1,1000	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32 a 12,7200 / M3	13,9919
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA	5,8958
		Suma	19,8877
		Redondeo	0,0023
		TOTAL PARTIDA	**19,89**
0012 01.09.100	M3	DEMOLICION DE EDIFICACIONES DE FABRICAS, MADERA, ARQUETAS O ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO DE CUALQUIER TIPO. EN SOLERAS, CIMIENTOS, MUROS, ALETAS, ETC... CON MEDIOS MECANICOS Y MANUALES, INCLUSO CORTE DE ACERO, CARGA DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES, TRANSPORTE Y DESCARGA EN VERTEDERO AUTORIZADO INCLUYENDO CANON DE VERTIDO E IMPUESTOS O TASAS.	
		Sin descomposición	55,5313
		Suma	55,5313
		Redondeo	-0,0013
		TOTAL PARTIDA	**55,53**
0013 02.01.006	M3	HORMIGON NO ESTRUCTURAL HL-150/P/30 PARA LIMPIEZA ELABORADO EN CENTRAL Y CEMENTO TIPO CEM I 42.5N. INCLUYENDO EL HORMIGON A PIE DE OBRA, HUMECTACIÓN DE ENCOFRADO, PUESTA EN OBRA CON BOMBA, VIBRADO, CURADO, ACABADO Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08 Y RC-16.	
		Sin descomposición	77,9307
		Suma	77,9307
		Redondeo	-0,0007
		TOTAL PARTIDA	**77,93**
0014 02.01.010	M3	HORMIGON EN MASA HM-20/P/30/I ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO, CON CEMENTO CEM I 42,5N. INCLUYENDO EL HORMIGON A PIE DE OBRA, HUMECTACIÓN DE ENCOFRADO, PUESTA EN OBRA CON BOMBA, VIBRADO, CURADO, ACABADO Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08 Y RC-16.	

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Ord. Código	Ud.	Descripción		Precio
		Sin descomposición		104,5180
			Suma	104,5180
			Redondeo	0,0020
			TOTAL PARTIDA	**104,52**
0015 02.01.015	M3	HORMIGON ARMADO HA-25/B/20/IIa ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO. CON CEMENTO CEM I 42.5N. INCLUYENDO EL HORMIGON A PIE DE OBRA. HUMECTACIÓN DE ENCOFRADO Y JUNTAS. PUESTA EN OBRA CON BOMBA Y ELEMENTOS ACCESORIOS PARA EL CORRECTO VERTIDO. VIBRADO. CURADO MEDIANTE PROGRAMADOR O LIQUIDOS DE CURADO. ACABADO Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08 Y RC-16.		
		Sin descomposición		107,6997
			Suma	107,6997
			Redondeo	0,0003
			TOTAL PARTIDA	**107,70**
0016 02.01.022	M3	HORMIGON ARMADO HA-30/B/20/IIb ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO. CON CEMENTO CEM I 42.5N. INCLUYENDO EL HORMIGON A PIE DE OBRA. HUMECTACIÓN DE ENCOFRADO Y JUNTAS. PUESTA EN OBRA CON BOMBA Y ELEMENTOS ACCESORIOS PARA EL CORRECTO VERTIDO. VIBRADO. CURADO MEDIANTE PROGRAMADOR O LIQUIDOS DE CURADO. ACABADO Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08 Y RC-16.		
		Sin descomposición		111,9397
			Suma	111,9397
			Redondeo	0,0003
			TOTAL PARTIDA	**111,94**
0017 02.02.012	M2	FORJADO DE CUBIERTA UNIDIRECCIONAL, FORMADO POR PLACA PRETENSADA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 15 CM DE ESPESOR, PARA AMBIENTE IIb, VIDA ÚTIL 100 AÑOS Y PARA LAS ACCIONES O ESFUERZOS DEFINIDOS EN PLANOS Y ANEJO DE CÁLCULO. INCLUSO PLACAS ESPECIALES PARA CARGAS LOCALES, PERCHAS PARA APERTURA DE HUECOS, ARMADO ADICIONAL INDICADO EN LOS PLANOS DEL SUMINISTRADOR DE PREFABRICADOS, CORTES, ENCOFRADOS COMPLEMENTARIOS, APEOS, VIBRADO Y CURADO, CONSTRUIDO SEGÚN EHE-08		
1,0000	M2	PLACA PRETENSADA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 15 CM	a 13,2500 / M2	13,2500
		OTROS MATERIALES		11,3844
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		7,3162
			Suma	31,9506
			Redondeo	-0,0006
			TOTAL PARTIDA	**31,95**
0018 02.02.013	M2	FORJADO DE CUBIERTA UNIDIRECCIONAL, FORMADO POR PLACA PRETENSADA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 20 CM DE ESPESOR, PARA AMBIENTE IIb, VIDA ÚTIL 100 AÑOS Y PARA LAS ACCIONES O ESFUERZOS DEFINIDOS EN PLANOS Y ANEJO DE CÁLCULO. INCLUSO PLACAS ESPECIALES PARA CARGAS LOCALES, PERCHAS PARA APERTURA DE HUECOS, ARMADO ADICIONAL INDICADO EN LOS PLANOS DEL SUMINISTRADOR DE PREFABRICADOS, CORTES, ENCOFRADOS COMPLEMENTARIOS, APEOS, VIBRADO Y CURADO, CONSTRUIDO SEGÚN EHE-08		
1,0000	M2	PLACA PRETENSADA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 20 CM	a 18,5500 / M2	18,5500
		OTROS MATERIALES		11,3844

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Ord.	Código	Ud.	Descripción		Precio
			EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		7,3162
			Suma		37,2506
			Redondeo		-0,0006
			TOTAL PARTIDA		**37,25**
0019	02.02.014	M2	FORJADO DE CUBIERTA UNIDIRECCIONAL. FORMADO POR PLACA PRETENSADA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 40 CM DE ESPESOR. PARA AMBIENTE IIb. VIDA ÚTIL 100 AÑOS Y PARA LAS ACCIONES O ESFUERZOS DEFINIDOS EN PLANOS Y ANEJO DE CÁLCULO. INCLUSO PLACAS ESPECIALES PARA CARGAS LOCALES. PERCHAS PARA APERTURA DE HUECOS. ARMADO ADICIONAL INDICADO EN LOS PLANOS DEL SUMINISTRADOR DE PREFABRICADOS, CORTES. ENCOFRADOS COMPLEMENTARIOS. APEOS. VIBRADO Y CURADO, CONSTRUIDO SEGÚN EHE-08		
	1,0000	M2	PLACA PRETENSADA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 40 CM	a 34,9800 / M2	34,9800
			OTROS MATERIALES		11,3844
			EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		7,3162
			Suma		53,6806
			Redondeo		-0,0006
			TOTAL PARTIDA		**53,68**
0020	02.04.010	M2	ENCOFRADO VISTO PLANO CON BASTIDOR DE ACERO Y SUFERFICIE ENCOFRANTE DE CONTRACHAPADO FENÓLICO. INCLUSO TRANSPORTE, COLOCACIÓN, BERENJENOS. VELOS. PUNTALES Y CIMBRAS AUXILIARES DE MONTAJE, ANDAMIAJES, ALAMBRE, REMATES, DESENCOFRANTES, DESENCOFRADO, RETIRADA Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08.		
	1,0000	M2	PANEL PLANO FENOLICO PARA ENCOFRADO VISTO	a 38,1600 / M2	38,1600
	0,3500	KG	DESENCOFRANTE	a 1,3992 / KG	0,4897
			EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		7,5398
			Suma		46,1895
			Redondeo		0,0005
			TOTAL PARTIDA		**46,19**
0021	02.04.015	M2	ENCOFRADO NO VISTO PLANO CON BASTIDOR DE ACERO Y SUFERFICIE ENCOFRANTE DE CONTRACHAPADO FENÓLICO. INCLUSO TRANSPORTE, COLOCACIÓN, BERENJENOS, VELOS, PUNTALES Y CIMBRAS AUXILIARES DE MONTAJE, ANDAMIAJES, ALAMBRE, REMATES, DESENCOFRANTES, DESENCOFRADO, RETIRADA Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08.		
	1,0000	M2	PANEL PLANO FENOLICO PARA ENCOFRADO NO VISTO	a 34,9800 / M2	34,9800
	0,3500	KG	DESENCOFRANTE	a 1,3992 / KG	0,4897
			EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		7,5398
			Suma		43,0095
			Redondeo		0,0005
			TOTAL PARTIDA		**43,01**
0022	02.04.090	M3	CIMBRA METALICA HASTA UNA ALTURA DE 7 m, Y CARGA DE 20KN/m. INCLUYENDO VIGAS CON DISTRIBUCIÓN ADECUADA PARA RESISTENCIA DE LA PLANCHADA, PUNTALES AUXILIARES, PEQUEÑO MATERIAL DE ACOMODAMIENTO, PROYECTO VISADO Y CERTIFICADO DE MONTAJE DEL FABRICANTE DE LA CIMBRA. INCLUSO ALQUILER, TRANSPORTE, MONTAJE, DESMONTAJE, RETIRADA Y LIMPIEZA.		
	1,0000	M3	CIMBRA METALICA PARA CARGA 20KN/m	a 12,7200 / M3	12,7200
	0,0200	H	CAMION GRUA AUTOCARGANTE	a 33,3900 / H	0,6678

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Ord. Código	Ud.	Descripción		Precio
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		5,4317
		Suma		18,8195
		Redondeo		0,0005
		TOTAL PARTIDA		**18,82**
0023 02.04.095	M2	PLANCHADA DE MADERAS SOBRE CIMBRA DE CARGA DE 20KN/m. INCLUYENDO REMATES A PILARES Y MUROS. PEOUEÑO MATERIAL DE ACOMODAMIENTO, PUNTALES ACESORIOS. BARANDILLAS DE SEGURIDAD. INCLUSO ALQUILER, TRANSPORTE, MONTAJE, DESMONTAJE, RETIRADA Y LIMPIEZA.		
1,0000	M2	PLANCHADA DE MADERA SOBRE CIMBRA CARGA DE 20KN/m	a 8,4800 / M2	8,4800
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		0,5703
		Suma		9,0503
		Redondeo		-0,0003
		TOTAL PARTIDA		**9,05**
0024 02.05.002	KG	ACERO CORRUGADO B-500-SD. EN BARRAS. ROLLOS O MALLAS ELECTROSOLDADAS, PARA ARMAR COLOCADO EN PIEZAS DE HORMIGON, CON MARCADO CE Y CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO TANTO DEL ACERO COMO DEL PROCESO DE FERRALLA. INCLUYENDO PARTE PROPORCIONAL DE DESPUNTES, ALAMBRES PARA ATAR, SUJECCIONES, SEPARADORES, ARMADURA DE MONTAJE. INCLUYENDO EL SUMINISTRO, TRANSPORTE, FERRALLADO, COLOCACION Y LIMPIEZA TOTALMENTE TERMINADO. SEGÚN EHE-08.		
1,0500	KG	ACERO CORRUGADO TIPO B 500 SD	a 1,5900 / KG	1,6693
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		0,1175
		Suma		1,7868
		Redondeo		0,0032
		TOTAL PARTIDA		**1,79**
0025 02.05.006	KG	ACERO LAMINADO PARA CONSTRUCCION METALICA S275JR, EN PERFILES , TUBOS, CORREAS, CHAPAS,PLACAS DE ANCLAJE CON PROTECCION MEDIANTE GALVANIZADO, PARTE PROPORCIONAL DE SOLDADURAS NECESARIAS ELABORADO Y MONTADO Y CON PARTE PROPORCIONAL DE PRUEBAS NECESARIAS.		
1,0000	KG	ACERO S275JR EN CHAPAS Y PERFILES NORMALIZADOS	a 3,1800 / KG	3,1800
0,8000	KG	GALVANIZADO POR KG DE ACERO	a 0,3710 / KG	0,2968
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		2,1920
		Suma		5,6688
		Redondeo		0,0012
		TOTAL PARTIDA		**5,67**
0026 02.06.032	ML	JUNTA DE ESTANQUEIDAD MIXTA DE PVC DE 150 MM DE ANCHO Y BULBO INFERIOR HIDROEXPANSIVO, TIPO KAB O SIMILAR, APTA PARA AGUA POTABLE, INCLUSO P.P. DE SOLDADURAS DE UNIONES Y COLOCACION.		
1,0000	ML	JUNTA ESTANQUEIDAD MIXTA PVC1500 Y BULBO INFERIOR	a 19,0800 / ML	19,0798
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		8,4155
		Suma		27,4953
		Redondeo		0,0047
		TOTAL PARTIDA		**27,50**

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Ord. Código	Ud.	Descripción		Precio
0027 02.06.034	M2	SUMINISTRO E INSTALACION DE POREXPAN DE 2 CM ESPESOR.		
1,0000	M2	POREXPAN 20 MM ESPESOR	a 1,9080 / M2	1,9080
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		5,1898
		Suma		7,0978
		Redondeo		0,0022
		TOTAL PARTIDA		**7,10**
0028 02.06.036	ML	JUNTA DE SELLADO DE 20X10 DE SECCION DE CLOROCAUCHO Y MASILLA ELÁSTICA DE CAUCHO DE POLISULFURO. INCLUSO PREPARACIÓN DE SUPERFICIES, LAMINA ANTIADHERENTE O ESPUMA DE POLIURETANO EN FONDO DE JUNTA Y MATERIALES DE APOYO, TOTALMENTE TERMINADA.		
0,0250	KG	IMPRIMACIÓN DE CLOROCAUCHO PARA JUNTA DE THIOKOL	a 10,0700 / KG	0,2518
0,5000	kg	MASILLA DE CAUCHO SINTÉTICO THIOKOL O SIMILAR	a 6,3600 / kg	3,1800
1,0000	ML	CANUTILLO PARA JUNTAS DE SELLADO	a 0,3816 / ML	0,3816
1,0000	ML	LÁMINA ADHERENTE DE 2 CM DE ANCHO	a 0,8586 / ML	0,8586
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		6,2105
		Suma		10,8825
		Redondeo		-0,0025
		TOTAL PARTIDA		**10,88**
0029 02.06.040	ML	PERFIL HIDROEXPANSIVO DE CAUCHO VULCANIZADO PARA IMPERMEABILIZACION DE JUNTAS DE HORMIGON, INCLUYENDO SUMINISTRO Y COLOCACION, INCLUSO P.P. DE SOLDADURAS DE UNIONES.		
1,0000	ML	PERFIL HIDROEXPANSIVO DE CAUCHO VULCANIZADO A PIE DE OBRA	a 11,6600 / ML	11,6601
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		6,2422
		Suma		17,9023
		Redondeo		-0,0023
		TOTAL PARTIDA		**17,90**
0030 02.06.057	UD	TRATAMIENTO DE IMPERMEABILIZACION DE ORIFICIOS DE ESPADINES DE ENCOFRADO, FORMADO POR PRETRATAMIENTO DE CAJEO DE 5 CM DE PROFUNDIDAD MEDIANTE BROCA, COLOCACIÓN DE TAPÓN, LAVADO Y LIMPIEZA A HIDROPRESIÓN, Y TRATAMIENTO MEDIANTE PUENTE DE UNIÓN MC RIM PW-BC O SIMILAR Y RELLENO DE MORTERO IMPERMEABLE MC RIM PW-10 O SIMILAR DE 5 CM, TERMINADO CON OMBRA R O SIMILAR EN FORMA DE PARCHE DE 100X100X2MM, APTO PARA AGUA POTABLE, INCLUSO TAPONES, ENRASADO CON MORTERO EN CARA EXTERIOR, MATERIALES, MEDIOS AUXILIARES, TRANSPORTE DE EQUIPOS, RETIRADA DE RESIDUOS Y LIMPIEZA, TOTALMENTE TERMINADO.		
1,0000	UD	MATERIAL PARA IMPERMEABILIZACION ESPADINES (ISOCRON)	a 4,9820 / UD	4,9820
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		0,5769
		Suma		5,5589
		Redondeo		0,0011
		TOTAL PARTIDA		**5,56**

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Ord.	Código	Ud.	Descripción		Precio
0031	02.06.059	M2	IMPERMEABILIZACION DE CUBIERTA CON FORMACION DE PENDIENTES MEDIANTE HORMIGON CELULAR (PESO ESPECIFICO INFERIOR A 1000 KG/M3). MORTERO DE CEMENTO DE 2 CM DE ESPESOR, IMPRIMACION E IMPERMEABILIZACION MEDIANTE LAMINA ASFALTICA AUTOPROTEGIDA RESISTENTE A RAYOS UV (5 KG/M2). INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE FORMACION DE JUNTAS, JUNTAS DE DILATACION Y PIEZAS ESPECIALES, LIMPIEZA PREVIA, SIN DEJAR POROS. CON PRUEBA DE ESTANOUEIDAD APROBADA. TOTALMENTE TERMINADA.		
1,0000		M2	MATERIALES PARA IMPERMEABILIZACION DE CUBIERTA	a 16,9600 / M2	16,9601
			EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		7,3219
				Suma	24,2820
				Redondeo	-0,0020
				TOTAL PARTIDA	**24,28**
0032	02.06.100	UD	GOMA PROTECCIÓN EQUIPOS ELÉCTRICOS COLOCADA EN TRAMEX		
			Sin descomposición		275,0000
				TOTAL PARTIDA	**275,00**
0033	02.07.030	UD	POZO DE REGISTRO DE 1,20 METROS DE DIÁMETRO INTERIOR, PREFABRICADO DE HORMIGÓN INCLUSO BASE DE UNIÓN DE TUBERÍAS, SELLADO ENTRE PIEZAS, TAPA DE FUNDICIÓN, CERCO METÁLICO Y PROFUNDIDAD ENTRE 2 Y 4 METROS TOTALMENTE TERMINADO.		
1,0000		UD	CONO ASIMETRICO DE HORMIGON PREFABRICADO 120-60 L=60 CM	a 41,8806 / UD	41,8806
5,0000		UD	SUPLEMENTO DE ARO DE HORMIGON Dint 1.20 Long 0.50	a 31,0580 / UD	155,2900
1,0000		UD	TAPA REGISTRO CIRCULAR D=60 CM. FUND. D-400	a 174,9000 / UD	174,9000
			EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		132,2815
				Suma	504,3521
				Redondeo	-0,0021
				TOTAL PARTIDA	**504,35**
0034	02.07.032	UD	IMPERMEABILIZACIÓN INTERIOR DE POZO DE REGISTRO PREFABRICADO DE HASTA 3 METROS DE ALTURA MEDIANTE CAPA DE MORTERO ESPECIAL OMBRAM MHP O EQUIVALENTE DE 5 MM DE ESPESOR EN TODA LA SUPERFICIE, CON REFUERZO EN ANILLOS Y MEDIAS CAÑAS, COMPLETADO CON TRATAMIENTO EN LOS PASATUBOS MEDIANTE OMBRAN FLEX O EQUIVALENTE, INSTALADO SEGÚN SU FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, INCLUSO LIMPIEZA. TOTALMENTE TERMINADO.		
1,0000		UD	MATERIALES PARA IMPERMEABILIZACIÓN POZO	a 196,1000 / UD	196,1000
			EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		142,1296
				Suma	338,2296
				Redondeo	0,0004
				TOTAL PARTIDA	**338,23**
0035	02.09.004	ML	APOYO ELASTOMÉRICO SIN ZUNCHAR MEDIANTE BANDA DE EPDM DE 50X10MM, INCLUSO COLOCACIÓN Y FIJACIÓN.		
1,0000		ML	APOYO ELASTOMÉRICO SIN ZUNCHAR BANDA EPDM DE 50X10MM	a 2,3850 / ML	2,3850
			EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		0,0840
				Suma	2,4690
				Redondeo	0,0010
				TOTAL PARTIDA	**2,47**

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Ord. Código	Ud.	Descripción		Precio
0036 02.09.007	UD	APOYO METÁLICO PROVISIONAL PARA MONTAJE DE TUBERÍAS DE DIÁMETRO >= 300 mm. CON ALTURA REGULABLE Y APOYO FINAL EN FORMA DE CUNA. COLOCADO.		
		Sin descomposición		250,0000
		TOTAL PARTIDA		**250,00**
0037 02.09.016	UD	APOYO-ANCLAJE EN ACERO GALVANIZADO PARA TUBERÍA DN 900 mm. DE DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLANOS, FORMADO POR PERFIL HEB-300, PLACA BASE 500.500.20 mm, PERNOS, RELLENO DE GROUT Y DEMÁS ELEMENTOS DISEÑADOS PRESENTES EN PLANOS, COMPLETAMENTE TERMINADO.		
158,7700	KG	ACERO S275JR EN CHAPAS Y PERFILES NORMALIZADOS	a 3,1800 / KG	504,8887
127,0000	KG	GALVANIZADO POR KG DE ACERO	a 0,3710 / KG	47,1170
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		486,5569
		Suma		1.038,5626
		Redondeo		-0,0026
		TOTAL PARTIDA		**1.038,56**
0038 02.09.030	UD	ANCLAJE QUIMICO A POSTERIORI, INYECCIÓN DE RESINA HILTI HIT RE 500 V3 O SIMILAR Y COLOCACION DE ACERO, CON DIAMETRO Y LONGITUD DE TALADRO NECESARIO PARA ANCLAR TODA LA CAPACIDAD DE LA BARRA, PERFORACION, PICADO DE SUPERFICIE, INCLUSO REPLANTEO CON DETECTOR DE ARMADURAS, LIMPIEZA, PUESTO EN OBRA SEGUN FICHA DE ESPECIFICACIONES DE LA RESINA DE ANCLAJE, SEGÚN PLANOS, TOTALMENTE TERMINADO.		
		Sin descomposición		12,5000
		TOTAL PARTIDA		**12,50**
0039 03.02.015	M2	FABRICA DE BLOQUES PREFABRICADOS DE HORMIGON DE 40X20X20, CON PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES, VIERTEAGUAS Y ZUNCHOS, MORTERO HIDROFUGO, COLOCADO EN OBRA, TOTALMENTE TERMINADO.		
12,5000	UD	FABRICA DE BLOQUES PREFABRICADO VISTO 40X20X20	a 1,0600 / UD	13,2500
0,0600	M3	MORTERO DE CEMENTO DE 400 KG A PIE DE OBRA	a 46,7248 / M3	2,8035
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		24,9354
		Suma		40,9889
		Redondeo		0,0011
		TOTAL PARTIDA		**40,99**
0040 03.02.030	M2	REVOCO Y ENLUCIDO IMPERMEABLE CON MORTERO DE QUINIENTOS (500) KILOGRAMOS DE CEMENTO POR METRO CÚBICO, DE QUINCE MILÍMETROS DE ESPESOR, CON ADICIÓN DE HIDRÓFUGO, INCLUSO CURADO Y ARMADURA PARA ENFOSCADOS DE MALLA DE FIBRA DE VIDRIO CON PROTECCION ANTIALCALINA.		
0,0250	M3	MORTERO DE CEMENTO DE 500 KG A PIE DE OBRA	a 47,7000 / M3	1,1925
0,2000	KG	ADITIVO HIDRÓFUGO	a 0,9116 / KG	0,1823
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		7,2631
		Suma		8,6379
		Redondeo		0,0021
		TOTAL PARTIDA		**8,64**
0041 03.03.020	M2	TRATAMIENTO DE IMPERMEABILIZACION EN EL CONTACTO HORMIGON TIERRAS A BASE DE PINTURAS BITUMINOSAS INCLUYENDO MATERIAL, APLICACION Y REPARACIÓN DE SUPERFICIES		

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Ord.	Código	Ud.	Descripción		Precio
1,0000		M2	PINTURA BITUMINOSA DE IMPERMEABILIZACION	a 1,9080 / M2	1,9079
			EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		1,6677
				Suma	3,5756
				Redondeo	0,0044
				TOTAL PARTIDA	**3,58**
0042	03.05.013	M2	CARPINTERIA METALICA CHAPA PEGASO ESPESOR MÍNIMO 1 MM. DE DIVERSAS DIMENSIONES. INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACION. MARCOS. DISPOSITIVO ANTICIERRE POR VIENTO Y PINTURA SEGÚN NORMATIVA MCT (GRIS RAL 7001 O SEGÚN INDICACIÓN DIRECCIÓN DE OBRA), COLOCADA.		
1,0000		M2	CARPINTERIA METALICA EN PUERTAS, INCLUSO PINTURA.	a 84,8000 / M2	84,7999
			EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		31,9167
				Suma	116,7166
				Redondeo	0,0034
				TOTAL PARTIDA	**116,72**
0043	03.05.019	M2	ESCALERA DE ACERO GALVANIZADO DE 1,0 METRO DE ANCHO ÚTIL, CON ELEMENTOS DE SUJECCION A PAREDES Y PILARES METALICOS CON ALTURA MAXIMA 8 METROS, INCLUSO BARANDILLA CON RODAPIÉS, DESCANSOS INTERMEDIOS Y DEMÁS ELEMENTOS REQUERIDOS POR LA NORMATIVA DE LA MCT, TOTALMENTE TERMINADA E INSTALADA.		
1,0000		M2	ESCALERA DE ACERO	a 265,0000 / M2	264,9997
			EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		30,1255
				Suma	295,1252
				Redondeo	0,0048
				TOTAL PARTIDA	**295,13**
0044	03.05.026	M2	REJILLA DE HORMIGÓN PREFABRICADA, DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLANOS, INCLUSO MALLA MOSQUITERA. TOTALMENTE COLOCADA		
1,0000		M2	REJILLA DE HORMIGÓN PREFABRICADA CON MALLA MOSQUITERA	a 57,2400 / M2	57,2399
			EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		8,4483
				Suma	65,6882
				Redondeo	0,0018
				TOTAL PARTIDA	**65,69**
0045	03.05.032	ML	ESCALERA DE CARACOL EN ACERO AL CARBONO PINTADO (RAL SEGÚN INDICACIONES DIRECCIÓN DE OBRA) DE DIMENSIONES EN PLANTA SEGÚN PLANOS, INCLUSO CIMENTACIONES, ARRIOSTRAMIENTO, BARANDILLAS CON RODAPIÉS, PLATAFORMAS DE DESEMBARCO, PELDAÑOS EN CHAPA LAGRIMADA Y DEMÁS ELEMENTOS DE SEGURIDAD. TOTALMENTE TERMINADA E INSTALADA.		
1,0000		ML	ESCALERA DE CARACOL EN ACERO AL CARBONO PINTADO	a 826,8000 / ML	826,7997
			EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		30,1255
				Suma	856,9252
				Redondeo	0,0048
				TOTAL PARTIDA	**856,93**

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Ord. Código	Ud.	Descripción		Precio
0046 03.05.040	M2	REJILLA TIPO TRAMEX FORMADA POR EMPARRILLADO METALICO ELECTROFUNDIDO DE 30x30x3 MM. Y REDONDOS DE 5 MM INCLUSO MARCOS Y ESTRUCTURAS DE SOPORTE ENTREGIRADOS Y TERMINADO		
1,0000	M2	TRAMEX 30x30 Y 30x3	a 90,6300 / M2	90,6298
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		4,1363
		Suma		94,7661
		Redondeo		0,0039
		TOTAL PARTIDA		**94,77**
0047 03.08.015	ML	BORDILLO DE HORMIGÓN DE DOBLE CAPA SIN JUNTA DE 10/12/25/50 CM. INCLUSO MORTERO DE FIJACIÓN, TOTALMENTE COLOCADO.		
1,0000	ML	BORDILLO DE HORMIGÓN DE DOBLE CAPA	a 5,1940 / ML	5,1940
0,0500	TM	CEMENTO PORTLAND II-35	a 73,2672 / TM	3,6633
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		6,2106
		Suma		15,0679
		Redondeo		0,0021
		TOTAL PARTIDA		**15,07**
0048 03.08.020	M2	PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRÁULICA FIJADA CON MORTERO DE CEMENTO, SOBRE BASE DE HORMIGÓN EN MASA DE 10 CM DE ESPESOR, TOTALMENTE COLOCADO.		
1,0000	M2	BALDOSA HIDRÁULICA DE 40 X 40 CM	a 4,7806 / M2	4,7806
		OTROS MATERIALES		10,6780
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		6,2106
		Suma		21,6692
		Redondeo		0,0008
		TOTAL PARTIDA		**21,67**
0049 03.08.021	M2	PAVIMENTO DE HORMIGÓN IMPRESO FORMADO POR HM-20/P/30/I DE 15 CM DE ESPESOR, ARMADO CON MALLA DE ACERO DE 15X15X6, TERMINADA COM IMPRESIÓN "IN SITU" SOBRE HORMIGÓN FRESCO CON ADICIÓN DE 4 KG/M2 DE SUSTANCIA DE TERMINACIÓN E IMPRESIÓN DE COLOR A ELEGIR POR LA DIRECCIÓN AMBIENTAL DE LAS OBRAS, INCLUIDO SUMINISTRO DE HORMIGÓN, EXTENDIDO, REGLEADO, VIBRADO, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ARMADURA, SUMINISTRO Y ADICIÓN, IMPRESIÓN MEDIANTE MOLDES FLEXIBLES TRATADOS CON DESMOLDEANTE, SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE LÍQUIDO DE CURADO, FORMACIÓN Y SELLADO DE JUNTAS CON MASILLA DE POLIURETANO. TOTALMENTE INSTALADO Y LIMPIADO		
1,0000	M2	MATERIALES PARA PAVIMENTO CONTINUO	a 7,4200 / M2	7,4201
1,5000	KG	ACERO CORRUGADO TIPO B 500 SD	a 1,5900 / KG	2,3850
		OTROS MATERIALES		8,6242
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		16,0451
		Suma		34,4744
		Redondeo		-0,0044
		TOTAL PARTIDA		**34,47**
0050 03.08.043	ML	VALLA DE TUBO GALVANIZADO Y MALLA PLASTIFICADA SIMPLE TORSIÓN DE DOS (2) METROS DE ALTURA, INCLUSO DADOS DE CIMENTACIÓN EN TERRENO Y/O TORNILLOS Y PLACA ANCLAJE EN MURO Y PARTE PROPORCIONAL DE PUERTA DE ACCESO TOTALMENTE COLOCADA.		
1,0000	ML	VALLA DE TUBO Y MALLA GALVANIZADA 2 M. SIMPLE TORSION	a 16,9600 / ML	16,9601
		OTROS MATERIALES		2,7984

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Ord. Código	Ud.	Descripción		Precio
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		9,4334
		Suma		29,1919
		Redondeo		-0,0019
		TOTAL PARTIDA		**29,19**
0051 03.08.047	UD	PUERTA DE ACCESO A RECINTO DE DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS SEGUN PLANOS E INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA. INCLUSO MARCOS Y ELEMENTOS DE CIMENTACION TOTALMENTE INSTALADA Y TERMINADA		
1,0000	UD	PUERTA DE ACCESO A RECINTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLANOS	a 636,0000 / UD	635,9998
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		63,8069
		Suma		699,8067
		Redondeo		0,0033
		TOTAL PARTIDA		**699,81**
0052 03.09.003	ML	BARANDILLA GALVANIZADA FORMADA POR PERFILES TUBULARES DE 30 mm DE DIAMETRO Y 2 mm DE ESPESOR, CON SEPARACIÓN LIBRE MAXIMA EN UNA DIRECCIÓN DE 20 CM. CON RODAPIÉS Y DEMÁS ELEMENTOS REQUERIDOS POR LA NORMATIVA DE LA MCT. TOTALMENTE TERMINADA Y COLOCADA.		
25,0000	KG	ACERO S275JR EN CHAPAS Y PERFILES NORMALIZADOS	a 3,1800 / KG	79,5001
25,0000	KG	GALVANIZADO POR KG DE ACERO	a 0,3710 / KG	9,2750
0,2500	KG	PINTURA DE MINIO	a 2,0034 / KG	0,5009
0,2500	KG	PINTURA METÁLICA GRASA	a 2,5758 / KG	0,6440
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		6,7128
		Suma		96,6328
		Redondeo		-0,0028
		TOTAL PARTIDA		**96,63**
0053 03.09.008	UD	TRAMPILLA DE 2,4x1,9 M EN CHAPA LAGRIMADA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE DE 3,5 MM DE ESPESOR, DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLANOS, DOTADA DE ELEMENTOS DE ESTANQUEIDAD FRENTE AL AGUA DE LLUVIA, ELEMENTOS DE IZADO Y ELEMENTOS DE BLOQUEO Y CIERRE, COLOCADA, MONTADA Y TOTALMENTE EN FUNCIONAMIENTO.		
562,0000	KG	CHAPA DE ACERO ESTRIADA	a 0,9540 / KG	536,1479
14,0000	KG	GALVANIZADO POR KG DE ACERO	a 0,3710 / KG	5,1940
176,0000	KG	ACERO S275JR EN CHAPAS Y PERFILES NORMALIZADOS	a 3,1800 / KG	559,6799
2,0000	UD	ACCESORIOS PARA CONSTRUCCION Y MONTAJE TRAMPILLA	a 116,6000 / UD	233,2000
54,0000	UD	ELECTRODO DE SOLDADURA	a 0,1590 / UD	8,5860
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		214,1095
		Suma		1.556,9173
		Redondeo		0,0027
		TOTAL PARTIDA		**1.556,92**
0054 03.09.100	UD	PINTURA PARA LAS NUEVAS INSTALACIONES DE EQUIPOS Y TUBERÍAS EJECUTADA SIGUIENDO LAS INDICACIONES DE ACUAMED, INCLUYENDO SUMINISTRO DE PINTURA (RAL ESPECÍFICO PARA CADA ELEMENTO SEGÚN INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA) Y SU APLICACIÓN EN LOS EQUIPOS IMPLICADOS (TUBERÍAS, VÁLVULAS, BANCADAS, ETC). TOTALMENTE TERMINADA.		
		Sin descomposición		1.350,0000
		TOTAL PARTIDA		**1.350,00**

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Ord. Código	Ud.	Descripción		Precio
0055 03.09.101	UD	PINTURA PARA LAS NUEVAS INSTALACIONES DE OBRA CIVIL EJECUTADA SIGUIENDO LAS INDICACIONES DE ACUAMED. INCLUYENDO SUMINISTRO DE PINTURA (RAL ESPECÍFICO PARA CADA ELEMENTO SEGÚN INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA) Y SU APLICACIÓN EN LOS ELEMENTOS IMPLICADOS (PARAMENTOS, CERRAJERÍA, HERRAJES, CUADROS, SUELOS, ETC). TOTALMENTE TERMINADA.		
		Sin descomposición		990,0000
		TOTAL PARTIDA		**990,00**
0056 04.01.061	ML	TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL CENTRIFUGADA DE DIAMETRO NOMINAL DN400 CLASE 30 FABRICADA SEGÚN UNE-EN-545:2010, REVESTIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO APTO PARA AGUA POTABLE, Y EXTERIORMENTE CON ALEACIÓN ZINC ALUMINIO DE 400 gr/m2 Y PINTURA EPOXI 100 MICRAS, JUNTA ELASTICA CON ANILLO DE EPDM, RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, INCLUYENDO EL MATERIAL, CARGA, TRANSPORTE Y DISTRIBUCION EN OBRA, INSTALACION EN ZANJA Y PRUEBAS SEGUN PLIEGO.		
1,0000	ML	TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL DN400 CLASE 40 Zn-AL 400 gr/m2	a 224,7200 / ML	224,7200
1,0000	ML	PRUEBAS PARA TUBERÍA 300<ø<=400 mm SEGÚN PLIEGO	a 4,2400 / ML	4,2400
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		7,1805
		Suma		236,1405
		Redondeo		-0,0005
		TOTAL PARTIDA		**236,14**
0057 04.03.905	M2	GEOTEXTIL AGUJETEADO DE FILAMENTO CONTINUO 100% POLIPROPILENO CON RPUNZ>3300 N, PESO >= 285 GR/M2, COLOCADO INCLUSO SOLAPES.		
1,0500	M2	GEOTEXTIL 285 GR/M2, A PIE DE OBRA.	a 1,9080 / M2	2,0033
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		0,4051
		Suma		2,4084
		Redondeo		0,0016
		TOTAL PARTIDA		**2,41**
0058 04.05.407	ML	TUBERIA DE PVC LISO TEJA PARA SANEAMIENTO, DE DN 200 MM CON UNION POR COPA CON JUNTA ELASTICA, R.C.E. 4 kN/m2, SEGUN NORMA UNE EN 1401, INCLUYENDO EL MATERIAL, PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES, CARGA, TRANSPORTE Y DISTRIBUCION EN OBRA, INSTALACION EN ZANJA Y PRUEBAS SEGUN PLIEGO.		
1,0000	ML	TUB PVC SANEAMIENTO TEJA DN200 J.ELASTICA	a 30,4220 / ML	30,4218
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		5,4948
		Suma		35,9166
		Redondeo		0,0034
		TOTAL PARTIDA		**35,92**
0059 04.07.001	KG	KG DE PIEZA ESPECIAL PARA COLECTORES DE UNION Y PARA FORMACION DE ACCESORIOS A INSTALAR EN LINEA EN TUBERIAS DE FUNDICION DUCTIL, EJECUTADOS A MEDIDA EN CALDERERIA PARA CODOS, TES, CRUCETAS, RACORES, BRIDAS, SUJECCIONES DE TUBERIAS, PLACAS DE ANCLAJE DE SUJECCIONES, ETC... EJECUTADAS CON CHAPA DE ACERO S275JR Y PROTECCION MEDIANTE GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSION PREVIO TRATAMIENTO DE LIMPIEZA Y DESENGRASADO DE LA SUPERFICIE, INCLUYENDO EL MATERIAL INCLUSO BRIDAS NORMALIZADAS, REFUERZOS, EXTREMOS MECANIZADOS M-H PARA UNIR A TUBERIA DE FUNDICION DÚC-		

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Ord. Código	Ud.	Descripción		Precio
		TIL DE DIMENSIONES SEGUN PLANOS, REBAJES, ELABORACION DE LAS PIEZAS EN TALLER. SOLDADURAS. ENCINTADO. TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO, JUNTAS Y TORNILLERIA, SEGUN PLIEGO, E INSTALACION EN EL INTERIOR Y/O EXTERIOR DE ZANJAS. AROUETAS Y/O CASETAS DE LA CONDUCCIÓN, PROBADAS Y EN SERVICIO.		
1,0000	KG	ACERO S275JR PARA EJECUCION DE PIEZAS ESPECIALES	a 4,2400 / KG	4,2401
0,0030	KG	GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSION	a 25,8110 / KG	0,0775
0,0130	M2	TRATAMIENTO DE LIMPIEZA Y DESENGRASADO	a 5,4484 / M2	0,0708
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		2,1561
			Suma	6,5445
			Redondeo	-0,0045
			TOTAL PARTIDA	**6,54**
0060 04.07.903	KG	KG DE PIEZA ESPECIAL EN CALDERERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI-316L A MEDIDA PARA CODOS, TES, CRUCETAS, RACORES, BRIDAS, SUJECCIONES DE TUBERIAS, PLACAS DE ANCLAJE DE SUJECCIONES, ETC... EJECUTADAS CON CHAPA DE ACERO INOXIDABLE EN 1.4404/AISI-316 PREVIO TRATAMIENTO DE LIMPIEZA Y DESENGRASADO DE LA SUPERFICIE, INCLUYENDO EL MATERIAL INCLUSO BRIDAS NORMALIZADAS, REFUERZOS, MECANIZADOS SEGUN PLANOS, REBAJES, ELABORACION DE LAS PIEZAS EN TALLER, SOLDADURAS, TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO, JUNTAS Y TORNILLERIA, SEGUN PLIEGO, E INSTALACION EN EL INTERIOR DE ZANJAS, AROUETAS DE LA CONDUCCION Y/O CASETAS Y EDIFICIOS DE VALVULAS, PROBADAS Y EN SERVICIO.		
1,0000	KG	ACERO INOXIDABLE AISI-316 PARA EJECUCION DE PIEZAS ESPECIALES	a 10,6000 / KG	10,6002
0,0130	M2	TRATAMIENTO DE LIMPIEZA Y DESENGRASADO	a 5,4484 / M2	0,0708
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		0,5526
			Suma	11,2236
			Redondeo	-0,0036
			TOTAL PARTIDA	**11,22**
0061 04.07.919	UD	FORMACION DE NIPLE DE 3/4" EN ACERO INOXIDABLE SOBRE COLECTOR DE CALDERERIA PARA PRESION DE TRABAJO 25 ATM, CON VALVULA DE CORTE DE BOLA EN ACERO INOXIDABLE, TOTALMENTE INSTALADO.		
1,0000	UD	NIPLE DE 3/4" PN25 A/INOX CON VÁLVULA BOLA	a 68,9000 / UD	68,8999
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		8,3381
			Suma	77,2380
			Redondeo	0,0020
			TOTAL PARTIDA	**77,24**
0062 05.01.102	UD	VALVULA DE COMPUERTA DE DN 50 MM. Y PN16 ATM., FABRICADA SEGÚN UNE-EN 1074:2001, TIPO LENTEJA ASIENTO ELASTICO, EMBRIDADA CORTA, CON VOLANTE E INDICE VISUAL, MARCA AVK SERIE 06/34 F4 O EQUIVALENTE. MATERIALES: CUERPO Y TAPA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50) SEGUN EN-1563, EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI-316L, COMPUERTA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50), REVESTIDA DE EPDM, Y RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.		
1,0000	UD	VALVULA DE COMPUERTA DN50 PN16	a 213,0600 / UD	213,0601
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		30,8618
			Suma	243,9219
			Redondeo	-0,0019
			TOTAL PARTIDA	**243,92**

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Ord. Código	Ud.	Descripción	Precio
0063 05.01.202	UD	VALVULA DE COMPUERTA DE DN 50 MM. Y PN25 ATM., FABRICADA SEGÚN UNE-EN 1074:2001. TIPO LENTEJA ASIENTO ELASTICO. EMBRIDADA LARGA. CON VOLANTE E INDICE VISUAL, MARCA AVK SERIE 02/67 F5 O EQUIVALENTE. MATERIALES: CUERPO Y TAPA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50) SEGUN EN-1563. EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI-420. COMPUERTA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50), REVESTIDA DE EPDM, Y RESTO SEGUN PLIEGO. CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA. INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.	
1,0000	UD	VALVULA DE COMPUERTA DN50 PN25 a 358,2800 / UD	358,2801
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA	30,8618
		Suma	389,1419
		Redondeo	-0,0019
		TOTAL PARTIDA	**389,14**
0064 05.01.206	UD	VALVULA DE COMPUERTA DE DN 150 MM. Y PN25 ATM., FABRICADA SEGÚN UNE-EN 1074:2001. TIPO LENTEJA ASIENTO ELASTICO. EMBRIDADA LARGA. CON VOLANTE E INDICE VISUAL, MARCA AVK SERIE 02/67 F5 O EQUIVALENTE. MATERIALES: CUERPO Y TAPA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50) SEGUN EN-1563. EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI-420. COMPUERTA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50), REVESTIDA DE EPDM, Y RESTO SEGUN PLIEGO. CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA. INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.	
1,0000	UD	VALVULA DE COMPUERTA DN150 PN25 a 629,6400 / UD	629,6398
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA	46,7080
		Suma	676,3478
		Redondeo	0,0022
		TOTAL PARTIDA	**676,35**
0065 05.01.504	UD	VALVULA DE MARIPOSA DN 100 MM PN16 ATM TIPO EJE CENTRADO, FABRICADA SEGÚN UNE-EN 1074:2001, SECCIÓN EN U CON DISTANCIA ENTRE BRIDAS SEGÚN NORMA ISO 5752 SERIE 20. MARCA AVK O SIMILAR. ACCIONADA MEDIANTE ACTUADOR MANUAL CON REDUCTOR EN FUNDICIÓN. MATERIALES: CUERPO EN FUNDICION NODULAR, EJE EN 2 PARTES DE ACERO INOXIDABLE AISI420 Y LENTEJA EN ACERO INOXIDABLE ASTM A-351 gr CF8M, ANILLO EN EPDM, Y RESTO SEGUN DIRECCIÓN DE OBRA, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.	
1,0000	UD	V. MARIPOSA DN 100 PN16 AVK O EQUIVALENTE a 1.017,6000 / UD	1.017,5999
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA	81,3381
		Suma	1.098,9380
		Redondeo	0,0020
		TOTAL PARTIDA	**1.098,94**
0066 05.01.611	UD	VÁLVULA DE MARIPOSA CONCÉNTRICA SERIE 75/20 MARCA AVK O EQUIVALENTE, DE DN400, EN PN 16, VÁLVULA DE DOBLE-BRIDA SEGÚN UNE-EN 593, SERIE BÁSICA 13 SEGÚN UNE-EN 558, CON CUERPO EN FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-400 (GGG-40), CON DISCO EN ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON JUNTA DE CIERRE VULCANIZADA AL CUERPO EN EPDM, EJE DE ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON RECUBRIMIENTO EN PINTURA EPOXI ESPESOR MÍNIMO 200 MICRAS APLICADA ELECTROSTÁTICAMENTE, PROBADA HIDRÁULICAMENTE SEGÚN UNE EN 1074 Y EN 12266. CON CERTIFICADO DE PRODUCTO SEGÚN UNE-EN 1074-2 Y MARCADA SEGÚN UNE-EN 19. GARANTÍA DE FÁBRICA POR 5 AÑOS FRENTE A CUALQUIER DEFECTO DE FABRICACIÓN. INCLUIDO ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO DREHMO A 380V, 50 HZ, TRIFÁSICO TODONADA, CON FINALES DE CARRERA Y DE PAR, INDICADOR MECÁNICO DE POSICIÓN Y VOLANTE DE MANIOBRA DE EMERGENCIA, UNIDAD MATIC Y TRANSMISOR DE POSICIÓN 4-20MA. RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.	

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Ord. Código	Ud.	Descripción		Precio
1,0000	UD	V. MARIPOSA MOTORIZADA T/N DN 400 PN16 AVK EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA	a 14.310,0000 / UD	14.310,0002 139,2933
			Suma	14.449,2935
			Redondeo	-0,0035
			TOTAL PARTIDA	**14.449,29**

0067 05.02.611 UD VÁLVULA DE MARIPOSA CONCÉNTRICA SERIE 75/20 MARCA AVK O EQUIVALENTE, DE DN400, EN PN 25, VÁLVULA DE DOBLE-BRIDA SEGÚN UNE-EN 593, SERIE BÁSICA 13 SEGÚN UNE-EN 558. CON CUERPO EN FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-400 (GGG-40), CON DISCO EN ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON JUNTA DE CIERRE VULCANIZADA AL CUERPO EN EPDM, EJE DE ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON RECUBRIMIENTO EN PINTURA EPOXI ESPESOR MÍNIMO 200 MICRAS APLICADA ELECTROSTÁTICAMENTE, PROBADA HIDRÁULICAMENTE SEGÚN UNE EN 1074 Y EN 12266. CON CERTIFICADO DE PRODUCTO SEGÚN UNE-EN 1074-2 Y MARCADA SEGÚN UNE-EN 19. GARANTÍA DE FÁBRICA POR 5 AÑOS FRENTE A CUALQUIER DEFECTO DE FABRICACIÓN. INCLUIDO ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO DREHMO A 380V, 50 HZ, TRIFÁSICO TODONADA, CON FINALES DE CARRERA Y DE PAR, INDICADOR MECÁNICO DE POSICIÓN Y VOLANTE DE MANIOBRA DE EMERGENCIA, UNIDAD MATIC Y TRANSMISOR DE POSICIÓN 4-20MA. RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.

1,0000	UD	V. MARIPOSA MOTORIZADA T/N DN 400 PN25 AVK EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA	a 15.868,2000 / UD	15.868,2002 139,2933
			Suma	16.007,4935
			Redondeo	-0,0035
			TOTAL PARTIDA	**16.007,49**

0068 05.02.617 UD VÁLVULA DE MARIPOSA CONCÉNTRICA SERIE 75/20 MARCA AVK O EQUIVALENTE, DE DN900, EN PN 25, VÁLVULA DE DOBLE-BRIDA SEGÚN UNE-EN 593, SERIE BÁSICA 13 SEGÚN UNE-EN 558. CON CUERPO EN FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-400 (GGG-40), CON DISCO EN ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON JUNTA DE CIERRE VULCANIZADA AL CUERPO EN EPDM, EJE DE ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON RECUBRIMIENTO EN PINTURA EPOXI ESPESOR MÍNIMO 200 MICRAS APLICADA ELECTROSTÁTICAMENTE, PROBADA HIDRÁULICAMENTE SEGÚN UNE EN 1074 Y EN 12266. CON CERTIFICADO DE PRODUCTO SEGÚN UNE-EN 1074-2 Y MARCADA SEGÚN UNE-EN 19. GARANTÍA DE FÁBRICA POR 5 AÑOS FRENTE A CUALQUIER DEFECTO DE FABRICACIÓN. INCLUIDO ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO DREHMO A 380V, 50 HZ, TRIFÁSICO TODONADA, CON FINALES DE CARRERA Y DE PAR, INDICADOR MECÁNICO DE POSICIÓN Y VOLANTE DE MANIOBRA DE EMERGENCIA, UNIDAD MATIC Y TRANSMISOR DE POSICIÓN 4-20MA. RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.

1,0000	UD	V. MARIPOSA MOTORIZADA T/N DN 900 PN25 AVK EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA	a 45.609,6800 / UD	45.609,6802 139,2933
			Suma	45.748,9735
			Redondeo	-0,0035
			TOTAL PARTIDA	**45.748,97**

0069 05.03.271 UD VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE DIAMETRO 300 MM PN16, DE PISTON TIPO 40 WR MARCA ROSS O EQUIVALENTE, CON PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN ,CON CUERPO DE GLOBO Y EN FUNDICION GRIS ASTM A 126 clase B, PARTES INTERNAS EN BRONCE ASTM B62, ASIENTO DE POLIURETANO, RECUBRIMIENTO INTERNO Y EXTERNO EN EPOXY EN FRIO, CON VALVULA DE AGUJA Y GRIFO DE PURGA, BRIDADA PN-16, CON PISTON DE CIERRE PROGRESIVO, CON EMPAQUETADURAS DE CUERO, CON VARILLA INDICADOR DE POSICION, Y RESTO DE ELEMENTOS SEGUN PLIEGO, INCLUSO ELEMENTOS AUXILIARES DE FIJACIÓN, COLOCADA Y PROBADA.

1,0000	UD	VALVULA REDUCTORA DE PRESION PILOTADA DN300 PN16	a 31.747,0000 / UD	31.746,9999

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Ord. Código	Ud.	Descripción		Precio
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		75,3979
		Suma		31.822,3978
		Redondeo		0,0022
		TOTAL PARTIDA		**31.822,40**
0070 05.03.281	UD	VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE DIAMETRO 300 MM PN25, DE PISTON TIPO 40 WR MARCA ROSS O EQUIVALENTE. CON PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN ,CON CUERPO DE GLOBO Y EN FUNDICION GRIS ASTM A 126 clase B, PARTES INTERNAS EN BRONCE ASTM B62, ASIENTO DE POLIURETANO, RECUBRIMIENTO INTERNO Y EXTERNO EN EPOXY EN FRIO, CON VALVULA DE AGUJA Y GRIFO DE PURGA, BRIDADA PN-25, CON PISTON DE CIERRE PROGRESIVO, CON EMPAQUETADURAS DE CUERO. CON VARILLA INDICADOR DE POSICION, Y RESTO DE ELEMENTOS SEGUN PLIEGO, INCLUSO ELEMENTOS AUXILIARES DE FIJACIÓN, COLOCADA Y PROBADA.		
1,0000	UD	VALVULA REDUCTORA DE PRESION PILOTADA DN300 PN25	a 36.570,0000 / UD	36.569,9999
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		75,3979
		Suma		36.645,3978
		Redondeo		0,0022
		TOTAL PARTIDA		**36.645,40**
0071 05.03.443	UD	VALVULA REGULACION MULTIORIFICIO DN300 MM PN16, MARCA EINAR MODELO MULTINAR O EQUIVALENTE, MATERIALES ADECUADOS A LA ZONA DE CAVITACIÓN III, CON ACCIONAMIENTO ELECTRICO POR SERVOMOTOR DE REGULACIONMARCA ROTORK IQTF250F10 O EQUIVALENTE, RESTO DE ELEMENTOS SEGUN PLIEGO, INCLUYENDO SUMINISTRO DE VALVULA, SERVOMOTOR, CUADRO ELECTRICO, TARJETAS DE MEMORIA PARA AUTOMATISMO, INSTALACION Y CABLEADO DEL CUADRO Y PRUEBAS.		
1,0000	UD	VALVULA REGULACION MULTIORIFICIO MOT DN300 PN16	a 33.696,3400 / UD	33.696,3402
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		224,2534
		Suma		33.920,5936
		Redondeo		-0,0036
		TOTAL PARTIDA		**33.920,59**
0072 05.04.122	UD	VENTOSA DE DIAMETRO 2 PULGADAS, DE PASO TOTAL, TRIFUNCIONAL AUTOMATICA DE DOS CUERPOS PARA PRESION DE TRABAJO 25 ATM, MARCA ROSS MODELO MISTRAL O EQUIVALENTE, DE CUERPO Y TAPA DE FUNDICION DUCTIL GGG40, BOYAS DE ACERO INOXIDABLE AISI 304, TORNILLERIA DE ACERO 5.6, CON ASIENTO DE EPDM, BUNA N, O NBR+ACERO INOXIDABLE AISI 304, SALIDA PROTEGIDA CON TAPA, CON CAPACIDAD DE ADMISION DE 266.6 L/S A 0.35 BAR DIF, DE EXPULSION 210 L/S A 0.15 BAR, RESTO SEGUN PLIEGO, Y DIÁMETRO DEL ORIFICIO DE PURGADOR EL ADECUADO SEGUN CONDICIONES DE PRESION Y CAUDAL DE CIRCULACION. CON POSIBILIDAD DE TOMA DE PRESION PARA COMPROBACION DE CAUDALES, PINTURA ATOXICA, INCLUYENDO TORNILLERIA, PIEZAS DE MONTAJE, TOTALMENTE INSTALADA.		
1,0000	UD	VENTOSA TRIFUNC. 2 PULG. PN25	a 713,3800 / UD	713,3803
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		20,8446
		Suma		734,2249
		Redondeo		-0,0049
		TOTAL PARTIDA		**734,22**

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Ord.	Código	Ud.	Descripción		Precio
0073	05.05.154	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 100 MM Y PN16 AT., AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS.CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm. TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M.. INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE. TOTALMENTE TERMINADO		
	1,0000	UD	CARRETE DE DESM AUTOPORTANTE DN100 PN16 BRIDA LOCA	a 197,1600 / UD	197,1601
			EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		29,1923
				Suma	226,3524
				Redondeo	-0,0024
			TOTAL PARTIDA		**226,35**
0074	05.05.159	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 300 MM Y PN16 AT., AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS.CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO		
	1,0000	UD	CARRETE DE DESM AUTOPORTANTE DN300 PN16 BRIDA LOCA	a 630,7000 / UD	630,7001
			EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		29,1923
				Suma	659,8924
				Redondeo	-0,0024
			TOTAL PARTIDA		**659,89**
0075	05.05.256	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 150 MM Y PN25 AT., AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO.		
	1,0000	UD	CARRETE DE DESM AUTOPORTANTE DN150 PN25 BRIDA LOCA	a 712,3200 / UD	712,3201
			EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		29,1923
				Suma	741,5124
				Redondeo	-0,0024
			TOTAL PARTIDA		**741,51**
0076	05.05.259	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 300 MM Y PN25 AT., AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO		
	1,0000	UD	CARRETE DE DESM AUTOPORTANTE DN300 PN25 BRIDA LOCA	a 966,7200 / UD	966,7201

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Ord. Código	Ud.	Descripción		Precio
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		29,1923
		Suma		995,9124
		Redondeo		-0,0024
		TOTAL PARTIDA		**995,91**
0077 05.05.261	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 400 MM Y PN25 AT., AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE. TOTALMENTE TERMINADO		
1,0000	UD	CARRETE DE DESM AUTOPORTANTE DN400 PN25 BRIDA LOCA	a 1.335,6000 / UD	1.335,6002
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		44,6232
		Suma		1.380,2234
		Redondeo		-0,0034
		TOTAL PARTIDA		**1.380,22**
0078 05.05.267	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 900 MM Y PN25 AT., AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO.		
1,0000	UD	CARRETE DE DESM AUTOPORTANTE DN900 PN25 BRIDA LOCA	a 8.756,6600 / UD	8.756,6600
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		116,7696
		Suma		8.873,4296
		Redondeo		0,0004
		TOTAL PARTIDA		**8.873,43**
0079 05.05.874	UD	FILTRO CAZAPIEDRAS EN CUERPO AMPLIADO DN400 PN 25, MARCA MISTRAL ROSS MODELO FILTRAM-H O EQUIVALENTE, CON TAPA PARA LIMPIEZA SUPERIOR, DE ACERO MECANOSOLDADO CON CESTA REFORZADA EN ACERO INOXIDABLE PERFORADO, CON SALIDA INFERIOR PARA LIMPIEZA DE ELEMENTOS PEQUEÑOS, CON JUNTAS DE MONTAJE, TORNILLERIA, GRIFOS Y MANOMETROS DE ENTRADA Y SALIDA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE EN INTERIOR DE ARQUETAS TOTALMENTE TERMINADA.		
1,0000	UD	FILTRO CAZAPIEDRAS PASO RECTO MECANOSOLDADO DN400 PN25	a 5.162,2000 / UD	5.162,1999
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		112,6389
		Suma		5.274,8388
		Redondeo		0,0012
		TOTAL PARTIDA		**5.274,84**
0080 05.06.905	UD	VALVULA DE RETENCIÓN DE DESCARGA DN100 EN PEAD, MARCA ROSS MODELO STS O EQUIVALENTE, DE PRESION MAXIMA 6 MCA, TOTALMENTE ESTANCA, DE PERDIDA DE CARGA PROPIA NULA Y RESTO SEGUN PLIEGO, PARA INSTALACIÓN EN FINAL DE LÍNEA CON UNIÓN A MURO O BRIDA PARA COLOCACIÓN EN TUBERÍA, INCLUYENDO ANCLAJES, PORTES, JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERÍA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.		
1,0000	UD	VÁLVULA DE RETENCIÓN DE DESCARGA DN100 MM EN PEAD	a 371,0000 / UD	370,9998

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Ord. Código	Ud.	Descripción	Precio
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA	46,7080
		Suma	417,7078
		Redondeo	0,0022
		TOTAL PARTIDA	**417,71**

0081 05.06.907 UD VALVULA DE RETENCIÓN DE DESCARGA DN200 EN PEAD. MARCA ROSS MODELO STS O EQUIVALENTE. DE PRESION MAXIMA 6 MCA. TOTALMENTE ESTANCA, DE PERDIDA DE CARGA PROPIA NULA Y RESTO SEGUN PLIEGO. PARA INSTALACIÓN EN FINAL DE LÍNEA CON UNIÓN A MURO O BRIDA PARA COLOCACIÓN EN TUBERÍA. INCLUYENDO ANCLAJES. PORTES. JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERÍA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.

1,0000	UD	VÁLVULA DE RETENCIÓN DE DESCARGA DN200 MM EN PEAD	a 689,0000 / UD	688,9998
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		46,7080
		Suma		735,7078
		Redondeo		0,0022
		TOTAL PARTIDA		**735,71**

0082 05.07.039 UD CAUDALIMETRO ELECTROMAGNETICO DE DIAMETRO NOMINAL 300 MM PN16 PARA UNA PRECISION MEJOR DEL 0,25% DEL CAUDAL REAL PARA VELOCIDADES DE FUNCIONAMIENTO >=0.5 M/SG. EN ACERO CON RECUBRIMIENTO INTERIOR DE NEOPRENO. CON ELECTRODOS EN AISI 316 Ti Y ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA, PROTECCION IP68, CON CONVERTIDOR DE SEÑAL MARCA SIEMENS MODELO MAG 6000 O EQUIVALENTE. PARA MONTAJE COMPACTO O SEPARADO, CON SALIDA DE CORRIENTE 4/20mA, SALIDA DIGITAL DE PULSOS, SALIDA DE RELE, BIDIRECCIONAL, CON DISPLAY DE 3 LINEAS Y 20 CARACTERES Y TENSION DE ALIMENTACION 115/220-230 V ac. 50-60 Hz O 11-30 V dc/11-24 Vac, CON MANUAL DE INSTRUCCIONES Y RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO, CONEXIONADO Y PUESTO EN SERVICIO.

1,0000	UD	CAUDALIMETRO ELECTROMAG DN300 PN16	a 4.340,7000 / UD	4.340,7000
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		17,1588
		Suma		4.357,8588
		Redondeo		0,0012
		TOTAL PARTIDA		**4.357,86**

0083 05.07.109 UD CONTADOR ELECTROMAGNETICO DE DIAMETRO NOMINAL 300 MM PN16 PARA UNA INCERTIDUMBRE MÁXIMA HASTA 0,2%, RANGO DE CAUDAL AJUSTABLE, PRECISIÓN DEL 0,4% DEL CAUDAL REAL, CALIBRADO PARA MEDICIÓN, CONTROL Y MONITORIZACIÓN DE REDES DE AGUA, EN ACERO CON RECUBRIMIENTO INTERIOR DE NEOPRENO, CON ELECTRODOS HASTELLOY C276/2.4819 Y ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA, PROTECCION IP68, CON CONVERTIDOR DE SEÑAL MARCA SIEMENS MODELO MAG 8000W O EQUIVALENTE, PARA MONTAJE COMPACTO O SEPARADO, ALIMENTACIÓN POR BATERÍA O POR RED, SEGÚN INDICACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE OBRA, EMBRIDADO SEGÚN EN 1092-1 CON MANUAL DE INSTRUCCIONES Y RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO, CONEXIONADO Y PUESTO EN SERVICIO.

		CONTADOR ELECTROMAGNÉTICO DN 300 PN16	5.815,1600
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA	17,1588
		Suma	5.832,3188
		Redondeo	0,0012
		TOTAL PARTIDA	**5.832,32**

0084 05.07.437 UD TRANSMISOR DE PRESION 0-25 BAR CON SALIDA 4-20 MA, ENDRESS HAUSER, INCLUSO VALVULA DE CORTE, TOTALMENTE INSTALADO.

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Ord. Código	Ud.	Descripción		Precio
1,0000	UD	TRANSMISOR DE PRESION 0-25 BAR	a 1.378,0000 / UD	1.378,0001
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		91,5717
		Suma		1.469,5718
		Redondeo		-0,0018
		TOTAL PARTIDA		**1.469,57**

0085 05.07.506 UD TRANSMISOR NIVEL ULTRASONIDOS RANGO 0-8MTS SALIDA 4/20MA. INCLUSO HERRAJE DE FIJACIÓN. CONDUCTOR ELÉCTRICO APANTALLADO Y CANALIZACIÓN ELÉCTRICA, TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO.

1,0000	UD	TRANSMISOR DE ULTRASONIDOS	a 1.001,7000 / UD	1.001,7000
0,1000	UD	CANALIZACIÓN BT	a 572,4000 / UD	57,2400
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA		98,2906
		Suma		1.157,2306
		Redondeo		-0,0006
		TOTAL PARTIDA		**1.157,23**

0086 06.01.001 UD INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DE CONTROL EN AROUETA TOMA BARRANCO DE LOS LOBOS INCLUYENDO:
- ACOMETIDA ELECTRICA AEREA (30 ML APROX.) DESDE PUNTO DE SUMINISTRO DE BT, INCLUSO APOYOS Y LINEA.
- MONOLITO ALOJAMIENTO ARMARIO DE LECTURA CONTADOR SUMINISTRO Y CONEXIONADO CUADRO ENDESA CON TAPA EXT. METÁLICA.
- SUMINISTRO Y CONEXIONADO DE CGP CON FUSIBLES EN APOYO DE BT SUMINSTRO, TENDIDO Y CONEXIONADO BAJO TUB. FLEXIBLE DESDE ARMARIO CONTADOR HASTA CUADRO GENERAL DE FUERZA Y PROTECCIÓN.
- CUADRO ELECTRICO DE FUERZA Y PROTECCIÓN PVC.
- INSTALACIÓN ELECTRICA, ILUMINACIÓN GENERAL, EMERGENCIA, TOMA DE FUERZA CON TUB. PVC RIGIDA Y FLEXIBLE, CUATRO LUMINARIAS FLUORESCENTE ESTANCA DE 2X36 WATT, DOS LUMINARIAS EMERG. ESTANCA 120 LM. INTERRUPTOR Y DOS TOMAS DE FUERZA ESTANCO TIPO SCHUKO.
- CONEXIONADO EN CUADRO Y CAMPO DE LOS COMPONENTES EN LA TUB. DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL: VAL. MOTORIZADA DN900, TRANSMISOR DE PRESIÓN CON MATERIALES COMO BANDEJAS, SOPORTES, TUB. CABLES, ETC.
- CONEXIONADO EN CUADRO Y CAMPO DE LA TOTALIDAD DE LOS COMPONENTES DE LA TOMA DE LA CCRR SOL Y ARENA (VALV. MOTORIZADAS, VÁLVULA MULTIORIFICIO, CAUDALÍMETRO, CONTADOR, ETC)
- SUMINISTRO E INST. SISTEMA DE SEGURIDAD ANTIINTRUSIÓN CON: CENTRAL, TECLADO LCD, BATERIA, ISOLADOR BUS C/REGENERACIÓN DE DATOS, PULSADOR ANTI ATRACO, CONTACTOS MÁGNÉTICO, DETECTOS DOBLE TEC, BASE PARA SIRENA, SIRENA, Y MATERIALES DE INSTALACIÓN.
- ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA A TRANSMISOR DE NIVEL EN DEPÓSITO ROTURA DE CARGA, INCLUSO CANALIZACIONES Y CABLEADO.
- CABLE 2X1,5 MM2 APANTALLADO PARA SEÑAL DESDE PLC EN TOMA A SENSOR DE NIVEL EN DEPÓSITO DE ROTURA DE CARGA
- PROYECTO ELECTRICO PARA PRESENTAR A INDUSTRIA.

		Sin descomposición	20.606,5000
		TOTAL PARTIDA	**20.606,50**

0087 06.01.002 UD AUTOMATA DE CONTROL MODICON M340 COMPUESTO DE CPU M340 2000, FUENTE DE ALIMENTACIÓN M340 24 VDC, RACK DE 12 POSICIONES. PROCESADOR DE COMUNICACIONES NOE(2 UD), TARJETA 32 ENTRADAS DIGITALES (2 UDS), TARJETA 32 SALIDAS DIGITALES (1 UD), TARJETA 8 ENTRADAS ANALÓGICAS (2 UDS), TARJETA 4 SALIDAS ANALÓGICAS (1). TODAS LAS ENTRADAS Y SALIDAS DEL AUTÓMATA CUENTAN CON CABLE CON CONECTORES HASTA EQUIPOS TELEFAST. PANTALLA TÁCTIL 3,5 * HMIGTO1300, ROUTER DE COMUNICACIONES 3G UR5I V2, SWITCH DE COMUNICACIONES GESTIONABLE 2 FO Y 6 ETH, AUTÓMATA MONTADO EN ENVOLVENTE DE POLIESTER 1500X1250X420 MM, CON PROTECCIONES GENERALES MAGNETOTÉRMICA, DIFERENCIAL Y SOBRETENSIONES REARMABLES, FUENTES DE ALIMENTACIÓN REDUNDANTES 24V 20A CON PROTECCIONES REARMABLES, EQUIPO GESTOR DE REDUNDANCIA Y EQUIPO FUNCIÓN UPS CON MÓDULO DE BATERIAS 7AH 24 VDC DE RESPALDO, RESISTENCIA CALEFACTORA, FI-

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Ord. Código	Ud.	Descripción	Precio
		NALES DE CARRERAS DE PUESRTAS, VENTILACIÓN, LAMPARA LED, TOMA DE CORRIENTE SCHUKO. PROTECCIONES INDIVIDUALES RARMABLES PARA AUTÓMATA, ROUTER Y FUENTES DE ALIMENTACIÓN. UD DE ESQUEMAS ARMARIO DE TELECONTROL Y REFERENCIAS DE ENTRADAS SALIDAS A OTROS ELEMENTOS. TOTALMENTE INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO.	
		Sin descomposición	29.071,0000
		TOTAL PARTIDA	**29.071,00**
0088 06.01.003	UD	INSTALACIÓN DEL CUADRO DE CONTROL EN ARQUETA, TORPEDO FIBRA OPTICA Y ACCESORIOS, INCLUSO CORTE DE FIBRA ACTUAL Y FUSIONADO EN TORPEDO Y EN PATCH PANEL EN CUADRO PARA LA EXTENSIÓN DE LA FIBRA HASTA CUADRO, SUMINISTRO DE PATCH PANEL, TORPEDO Y MATERIAL MENUDO. INCLUSO LOCALIZACIÓN DE LA FIBRA ÓPTICA EXISTENTE Y OBRA CIVIL.	
		Sin descomposición	1.414,8000
		TOTAL PARTIDA	**1.414,80**
0089 06.01.004	UD	DESARROLLO DE PROGRAMACIÓN DE PLC INTEGRADO, TOTALMENTE TERMINADO Y COMPUESTO POR: - EN CONDUCCIÓN PRINCIPAL: VAL. DE MARIPOSA MOTORIZADA, TRANSDUCTOR DE PRESIÓN. - EN NUEVA TOMA SOL Y ARENA: VAL. MARIPOSA MOTORIZADA, CAUDALIMETRO, CONTADOR, VAL. DE MARIPOSA MOTORIZADA, TRANSDUCTOR DE PRESIÓN EN REDUCCIÓN, VALS. HIDRÁULICAS CON SOLENOIDES, TRANSDUCTOR DE PRESIÓN Y TRANSMISOR DE NIVEL DE ENTRADA A CÁMARA DE ROTURA Y DEMÁS ELEMENTOS INSTALADOS	
		Sin descomposición	4.484,7000
		TOTAL PARTIDA	**4.484,70**
0090 06.01.005	UD	INTEGRACIÓN DE LOS NUEVOS ELEMENTOS EN LA APLICACIÓN SCADA EXISTENTE COMPUESTO POR DESARROLLO DE NUEVA PANTALLA DE SCADA DE ARQUETA Y PANTALLA PRINCIPAL DE CONDUCCIONES PARA CONTROL Y VISUALIZACIÓN DE NUEVOS ELEMENTOS E INCLUSIÓN DE ALARMAS. TOTALMENTE TERMINADO Y EN FUNCIONAMIENTO.	
		Sin descomposición	2.691,0000
		TOTAL PARTIDA	**2.691,00**
0091 06.01.006	UD	PUESTA EN MARCHA DE PLC Y SCADA INCLUYENDO LA CONFIGURACIÓN DE LOS EQUIPOS DE COMUNICACIÓN, INCLUIDA LA MODIFICACIÓN DEL CICLO DE SCAN DE LOS ACTUALES AUTÓMATAS EXISTENTES SI FUESE NECESARIO PARA GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN.	
		Sin descomposición	4.023,9000
		TOTAL PARTIDA	**4.023,90**
0092 06.04.007	UD	BOYA DE NIVEL ECO, INCLUSO P.P. FIJACIONES, CONDUCTOR ELÉCTRICO Y CANALIZACIÓN ELÉCTRICA	
		Sin descomposición	290,0000
		TOTAL PARTIDA	**290,00**
0093 06.04.024	UD	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE ALARMAS PARA ARQUETA INCLUYE KIT CENTRAL CON TECLADO, BATERÍA, SIRENA PIEZOELÉCTRICA GRADO 3, 2 CONTACTOS MAGNÉTICOS DE SUPERFICIE GRADO 2 Y DOS DETECTORES DOBLE TECNOLOGÍA ALCANCE 15 METROS GRADO 2.	

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Ord. Código	Ud.	Descripción	Precio
		Sin descomposición	750,0000
		TOTAL PARTIDA	**750,00**
0094 06.07.960	UD	PUESTA EN MARCHA, ELABORACIÓN Y ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA AS BUILT. MANUALES. CRITERIOS DE FUNCIONAMIENTO. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS. ETC. INCLUSO FORMACIÓN DEL PERSONAL ENCARGADO DEL FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LA INSTALACIÓN.	
		Sin descomposición	1.800,0000
		TOTAL PARTIDA	**1.800,00**
0095 06.08.420	UD	JUNTA DE EXPANSIÓN DE CAUCHO TIPO FLEXEL CG21 SERIE ESTÁNDAR EPDM ALIMENTARIO ALMA NO METÁLICA, O EQUIVALENTE, DE DN 400 MM Y PN 25 ATM CON BRIDAS INTEGRALES DE CAUCHO, RESTO DE ESPECIFICACIONES SEGÚN PLIEGO, INCLUYENDO TODO LO NECESARIO PARA SU FUNCIONAMIENTO COMO JUNTA DE AISLAMIENTO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA DE LA CONDUCCIÓN PRINCIPAL DE ACERO, COMPLETAMENTE COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO.	
	UD	JUNTA EXPANSION CAUCHO DN400 MM. Y PN25	1.719,3198
		EJECUCIÓN Y RESTO DE OBRA	191,0970
		Suma	1.910,4168
		Redondeo	0,0032
		TOTAL PARTIDA	**1.910,42**
0096 07.01.025	ML	LOCALIZACION, DESMONTAJE PROGRAMADO Y REPOSICION DE CANALIZACION DE LA RED DE ABASTECIMIENTO/REGADÍO EN SERVICIO DE HASTA 200 MM DE DIAMETRO SEGUN NORMATIVA MUNICIPAL O DE LA CCRR, INCLUYENDO LABORES DE LOCALIZACION, PROGRAMACION DE LA ROTURA DEL SERVICIO, DEMOLICION DE LAS TUBERIAS ANTIGUAS Y ARQUETAS CON RETIRADA DEL MATERIAL, ML DE TUBERIA DE REPOSICION DE FUNDICION DE DN200, MANGUITOS DE UNION, EJECUCION DE LA REPOSICION, RELLENO MANUAL CON ARENA Y COMPACTACION ALREDEDOR DE LA TUBERIA TERMINADA Y EN SERVICIO.	
		Sin descomposición	83,3929
		Suma	83,3929
		Redondeo	-0,0029
		TOTAL PARTIDA	**83,39**
0097 07.01.035	ML	LOCALIZACION, DESMONTAJE PROGRAMADO Y REPOSICION DE CANALIZACION ELECTRICA EN SERVICIO DE MEDIA TENSION, BAJA TENSION Y ALUMBRADO PUBLICO SEGUN NORMATIVA DEL SERVICIO CORRESPONDIENTE INCLUYENDO LABORES DE LOCALIZACION, PROGRAMACION DE LA ROTURA DEL SERVICIO,DEMOLICION DEL SERVICIO Y ARQUETAS CON RETIRADA DEL MATERIAL, ML CABLES Y TUBERIAS DE PROTECCION, HORMIGON DE PROTECCION, EJECUCION DE LA REPOSICION, RELLENO MANUAL CON ARENA Y COMPACTACION ALREDEDOR DE LA TUBERIA TERMINADA Y EN SERVICIO Y CON LOS BOLETINES PERTINENTES.	
		Sin descomposición	51,5939
		Suma	51,5939
		Redondeo	-0,0039
		TOTAL PARTIDA	**51,59**
0098 07.01.065	UD	DESMONTAJE Y TRASLADO DE SEÑAL DE TRAFICO, INCLUYENDO EXCAVACION, CIMENTACION E INSTALACION TOTALMENTE TERMINADA	

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Ord. Código	Ud.	Descripción	Precio
		Sin descomposición	39,1702
		Suma	39,1702
		Redondeo	-0,0002
		TOTAL PARTIDA	**39,17**
0099 07.01.086	UD	LOCALIZACION Y CRUCE SIN REPOSICION SOBRE ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTES (CANALES, PARADAS DE CANALES, TUBERIAS DE SANEAMIENTO, ABASTECIMIENTO, TELEFONOS, ETC..) CONSISITENTE EN LABORES DE LOCALIZACION, EXCAVACION MANUAL A SU ALREDEDOR, EXCAVACION MANUAL EN GALERIA,TRANSPORTE DEL TERRENO A CABALLERO O VERTEDERO, APUNTALAMIENTO DEL SERVICIO SI FUERA NECESARIO, RELLENO MANUAL Y COMPACTADO.	
		Sin descomposición	110,4467
		Suma	110,4467
		Redondeo	0,0033
		TOTAL PARTIDA	**110,45**
0100 07.01.115	M2	ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO DE AGLOMERADO EN CALIENTE INCLUYENDO CORTE DEL AGLOMERADO EXISTENTE CON SIERRA DE DISCO ANTES DE LA EXCAVACIÓN DE LA ZANJA O DE LA ARQUETA Y EN EL MOMENTO DE AGLOMERAR, CAJEADO DE 50 CM. DE PROFUNDIDAD, CARGA DEL MATERIAL SOBRE CAMIÓN , NIVELACIÓN DE LA SUPERFICIE RESULTANTE Y COMPACTACIÓN, SUMINISTRO, EXTENDIDO, NIVELACIÓN Y COMPACTADO AL 100% DEL P.M., DE CAPA DE 35 CM. DE ESPESOR DE ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32 PARA TRÁFICO T32, RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON 1 KG/M2 DE EMULSIÓN ASFÁLTICA C50BF4 IMP, CAPA INTERMEDIA DE 10 CM. DE ESPESOR CON MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE AC22 BIN S B 60/70, RIEGO DE ADHERENCIA CON 0,5 KG/M2 DE EMULSIÓN ASFÁLTICA C60B3 ADH Y CAPA DE RODADURA DE 5 CM. DE ESPESOR CON MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE AC 16 SURF S B 60/70, SEGÚN NORMATIVA PG-3.	
		Sin descomposición	36,3674
		Suma	36,3674
		Redondeo	0,0026
		TOTAL PARTIDA	**36,37**
0101 07.01.120	M2	ROTURA DE PAVIMENTO DE AGLOMERADO EN CALIENTE U HORMIGÓN, INCLUYENDO CORTE DEL AGLOMERADO/HORMIGÓN EXISTENTE CON SIERRA DE DISCO ANTES DE LA EXCAVACION DE LA ZANJA, CAJEADO DE 35 CM DE PROFUNDIDAD, CARGA DEL MATERIAL SOBRE CAMION Y TRANSPORTE A VERTEDERO INCLUIDO CANON DE VERTIDO.	
		Sin descomposición	3,4861
		Suma	3,4861
		Redondeo	0,0039
		TOTAL PARTIDA	**3,49**
0102 07.01.500	UD	CORTE PROGRAMADO DEL SERVICIO PARA CONEXIÓN CON RED DE AGUA EXISTENTE, CONSISTENTE EN LAS GESTIONES CON LA EMPRESA CONCESIONARIA DE AGUAS, LOCALIZACIÓN DE TUBERÍA, LABORES DE CORTE DEL SUMINISTRO Y AGOTAMIENTO DEL AGUA.	
		Sin descomposición	898,0320
		Suma	898,0320
		Redondeo	-0,0020
		TOTAL PARTIDA	**898,03**

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Nº Ord. Código	Ud.	Descripción	Precio
0103 09.01.010	UD	ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL TERRENO EN SUELO MEDIO (ARCILLAS, MARGAS) PARA ESTUDIO DE CIMENTACIÓN DE NUEVA AROUETA DE TOMA CON. UN SONDEO HASTA 10 M TOMANDO 1 MUESTRA INALTERADA Y 1 MUESTRA ALTERADA (SPT). UNA PENETRACIÓN DINÁMICA MEDIANTE PENETRÓMETRO DINÁMICO (DPSH) HASTA 10 M Y REALIZACIÓN DE LOS SIGUIENTES ENSAYOS DE LABORATORIO: 2 DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO; 2 DE LÍMITES DE ATTERBERG; 2 DE HUMEDAD NATURAL: DENSIDAD APARENTE: RESISTENCIA A COMPRESIÓN; PROCTOR NORMAL; C.B.R. 2 DE CONTENIDO EN SULFATOS.	
		Sin descomposición	3.000,0000
		TOTAL PARTIDA	**3.000,00**
0104 09.02.001	UD	PARTIDA ALZADA DE ABONO INTEGRO DE PROYECTO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS.	
		Sin descomposición	8.898,3300
		TOTAL PARTIDA	**8.898,33**
0105 09.02.003	UD	PARTIDA ALZADA DE ABONO INTEGRO PARA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL Y MEDIDAS CORRECTORAS POR UN TÉCNICO MEDIOAMBIENTAL DURANTE EL TIEMPO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	
		Sin descomposición	3.600,0000
		TOTAL PARTIDA	**3.600,00**
0106 09.03.001	UD	PARTIDA ALZADA DE ABONO INTEGRO PARA LA APLICACION DEL PLAN DE GESTION DE RESIDUOS SEGUN R.D. 105/2008 DE 1 DE FEBRERO.	
		Sin descomposición	1.620,0000
		TOTAL PARTIDA	**1.620,00**

Almería, mayo de 2024

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO,



Fdo: Domingo Enrique Fernández Hagen

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

4.3. PRESUPUESTOS

4.3.1. PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

1 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES

Código	CP	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
01.01.010	1	UD	CATA DE HASTA 4 M DE PROFUNDIDAD PARA LOCALIZACION DE INSTALACIONES EXISTENTES EN LA ZONA DE ACTUACIÓN EJECUTADA CON RETROCARGADORA MIXTA INCLUYENDO LA EJECUCIÓN DE LA CATA, LA LOCALIZACIÓN DE LA CLAVE DE LA TUBERÍA. LA DETERMINACIÓN DE LA POSICIÓN, PROFUNDIDAD Y DEMÁS PARÁMETROS NECESARIOS, LA INDICACIÓN EN EL TERRENO DE LA POSICIÓN DE LA TUBERÍA Y EL RELLENO DE LA CATA UNA VEZ TOMADOS LOS DATOS. TOTALMENTE TERMINADA.	2,00	250,00	500,00
01.02.010	8	M3	EXCAVACION PARA ALOJAMIENTO DE CIMIENTOS U OBRAS DE FABRICA, CON MEDIOS MECANICOS, EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, CON REPERFILADO DE FONDOS Y LATERALES CON MEDIOS MANUALES Y COMPACTACION DEL FONDO, INCLUYENDO CARGA Y TRANSPORTE, A CUALQUIER DISTANCIA, DEL MATERIAL A CABALLERO O LUGAR DE ACOPIO Y SOBRANTES A VERTEDERO, INCLUSO CANON DE VERTIDO E IMPUESTOS O TASAS, EN SU CASO.	481,08	15,11	7.269,12
04.03.905	57	M2	GEOTEXTIL AGUJETEADO DE FILAMENTO CONTINUO 100% POLIPROPILENO CON RPUNZ>3300 N, PESO >= 285 GR/M2, COLOCADO INCLUSO SOLAPES.	175,95	2,41	424,04
01.02.016	9	M3	RELLENO LOCALIZADO EN TRASDOS DE ESTRUCTURAS CON GRAVA 20/40 PROCEDENTE DE CANTERA, INCLUYENDO EXTENDIDO EN CAPAS DE COMO MAXIMO 30 CMS DE ESPESOR HORIZONTALES, RIEGO CON ABUNDANTE AGUA PARA COMPACTACION, TOTALMENTE TERMINADO.	250,21	16,25	4.065,91
01.09.100	12	M3	DEMOLICION DE EDIFICACIONES DE FABRICAS, MADERA, ARQUETAS O ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO DE CUALQUIER TIPO, EN SOLERAS, CIMIENTOS, MUROS, ALETAS, ETC... CON MEDIOS MECANICOS Y MANUALES, INCLUSO CORTE DE ACERO, CARGA DE LOS PRODUCTOS RESULTANTES, TRANSPORTE Y DESCARGA EN VERTEDERO AUTORIZADO INCLUYENDO CANON DE VERTIDO E IMPUESTOS O TASAS.	12,50	55,53	694,13
					Total Cap.	**12.953,20**

2 OBRA CIVIL ARQUETA-CASETA TOMA

Código	CP	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
02.01.006	13	M3	HORMIGON NO ESTRUCTURAL HL-150/P/30 PARA LIMPIEZA ELABORADO EN CENTRAL Y CEMENTO TIPO CEM I 42.5N. INCLUYENDO EL HORMIGON A PIE DE OBRA. HUMECTACIÓN DE ENCOFRADO. PUESTA EN OBRA CON BOMBA, VIBRADO, CURADO, ACABADO Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08 Y RC-16.	11,39	77,93	887,62
02.01.010	14	M3	HORMIGON EN MASA HM-20/P/30/I ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO. CON CEMENTO CEM I 42,5N. INCLUYENDO EL HORMIGON A PIE DE OBRA, HUMECTACIÓN DE ENCOFRADO. PUESTA EN OBRA CON BOMBA. VIBRADO. CURADO. ACABADO Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08 Y RC-16.	5,25	104,52	548,73
02.01.022	16	M3	HORMIGON ARMADO HA-30/B/20/IIb ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO, CON CEMENTO CEM I 42,5N. INCLUYENDO EL HORMIGON A PIE DE OBRA, HUMECTACIÓN DE ENCOFRADO Y JUNTAS, PUESTA EN OBRA CON BOMBA Y ELEMENTOS ACCESORIOS PARA EL CORRECTO VERTIDO, VIBRADO, CURADO MEDIANTE PROGRAMADOR O LIQUIDOS DE CURADO, ACABADO Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08 Y RC-16.	80,98	111,94	9.064,90
02.05.002	24	KG	ACERO CORRUGADO B-500-SD, EN BARRAS, ROLLOS O MALLAS ELECTROSOLDADAS, PARA ARMAR COLOCADO EN PIEZAS DE HORMIGON, CON MARCADO CE Y CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO TANTO DEL ACERO COMO DEL PROCESO DE FERRALLA. INCLUYENDO PARTE PROPORCIONAL DE DESPUNTES, ALAMBRES PARA ATAR, SUJECCIONES, SEPARADORES, ARMADURA DE MONTAJE. INCLUYENDO EL SUMINISTRO, TRANSPORTE, FERRALLADO, COLOCACION Y LIMPIEZA TOTALMENTE TERMINADO. SEGÚN EHE-08.	11.450,48	1,79	20.496,36
02.04.015	21	M2	ENCOFRADO NO VISTO PLANO CON BASTIDOR DE ACERO Y SUFERFICIE ENCOFRANTE DE CONTRACHAPADO FENÓLICO. INCLUSO TRANSPORTE, COLOCACIÓN, BERENJENOS, VELOS, PUNTALES Y CIMBRAS AUXILIARES DE MONTAJE, ANDAMIAJES, ALAMBRE, REMATES, DESENCOFRANTES, DESENCOFRADO, RETIRADA Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08.	171,91	43,01	7.393,85
02.04.010	20	M2	ENCOFRADO VISTO PLANO CON BASTIDOR DE ACERO Y SUFERFICIE ENCOFRANTE DE CONTRACHAPADO FENÓLICO. INCLUSO TRANSPORTE, COLOCACIÓN, BERENJENOS, VELOS, PUNTALES Y CIMBRAS AUXILIARES DE MONTAJE, ANDAMIAJES, ALAMBRE, REMATES, DESENCOFRANTES, DESENCOFRADO, RETIRADA Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08.	177,10	46,19	8.180,25
02.04.090	22	M3	CIMBRA METALICA HASTA UNA ALTURA DE 7 m, Y CARGA DE 20KN/m. INCLUYENDO VIGAS CON DISTRIBUCIÓN ADECUADA PARA RESISTENCIA DE LA PLANCHADA, PUNTALES AUXILIARES, PEQUEÑO MATERIAL DE ACOMODAMIENTO, PROYECTO VISADO Y CERTIFICADO DE MONTAJE DEL FABRICANTE DE LA CIMBRA. INCLUSO ALQUILER, TRANSPORTE, MONTAJE, DESMONTAJE, RETIRADA Y LIMPIEZA.	93,89	18,82	1.767,01

Código	CP	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
02.04.095	23	M2	PLANCHADA DE MADERAS SOBRE CIMBRA DE CARGA DE 20KN/m. INCLUYENDO REMATES A PILARES Y MUROS. PEOUEÑO MATERIAL DE ACOMODAMIENTO, PUNTALES ACESORIOS. BARANDILLAS DE SEGURIDAD. INCLUSO ALQUILER, TRANSPORTE, MONTAJE. DESMONTAJE. RETIRADA Y LIMPIEZA.	31,68	9,05	286,70
02.02.014	19	M2	FORJADO DE CUBIERTA UNIDIRECCIONAL, FORMADO POR PLACA PRETENSADA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 40 CM DE ESPESOR. PARA AMBIENTE IIb, VIDA ÚTIL 100 AÑOS Y PARA LAS ACCIONES O ESFUERZOS DEFINIDOS EN PLANOS Y ANEJO DE CÁLCULO. INCLUSO PLACAS ESPECIALES PARA CARGAS LOCALES, PERCHAS PARA APERTURA DE HUECOS, ARMADO ADICIONAL INDICADO EN LOS PLANOS DEL SUMINISTRADOR DE PREFABRICADOS, CORTES, ENCOFRADOS COMPLEMENTARIOS. APEOS. VIBRADO Y CURADO, CONSTRUIDO SEGÚN EHE-08	30,72	53,68	1.649,05
02.02.013	18	M2	FORJADO DE CUBIERTA UNIDIRECCIONAL, FORMADO POR PLACA PRETENSADA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 20 CM DE ESPESOR, PARA AMBIENTE IIb, VIDA ÚTIL 100 AÑOS Y PARA LAS ACCIONES O ESFUERZOS DEFINIDOS EN PLANOS Y ANEJO DE CÁLCULO. INCLUSO PLACAS ESPECIALES PARA CARGAS LOCALES, PERCHAS PARA APERTURA DE HUECOS, ARMADO ADICIONAL INDICADO EN LOS PLANOS DEL SUMINISTRADOR DE PREFABRICADOS, CORTES, ENCOFRADOS COMPLEMENTARIOS, APEOS, VIBRADO Y CURADO, CONSTRUIDO SEGÚN EHE-08	11,52	37,25	429,12
02.02.012	17	M2	FORJADO DE CUBIERTA UNIDIRECCIONAL, FORMADO POR PLACA PRETENSADA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE 15 CM DE ESPESOR, PARA AMBIENTE IIb, VIDA ÚTIL 100 AÑOS Y PARA LAS ACCIONES O ESFUERZOS DEFINIDOS EN PLANOS Y ANEJO DE CÁLCULO. INCLUSO PLACAS ESPECIALES PARA CARGAS LOCALES, PERCHAS PARA APERTURA DE HUECOS, ARMADO ADICIONAL INDICADO EN LOS PLANOS DEL SUMINISTRADOR DE PREFABRICADOS, CORTES, ENCOFRADOS COMPLEMENTARIOS, APEOS, VIBRADO Y CURADO, CONSTRUIDO SEGÚN EHE-08	18,24	31,95	582,77
02.09.004	35	ML	APOYO ELASTOMÉRICO SIN ZUNCHAR MEDIANTE BANDA DE EPDM DE 50X10MM, INCLUSO COLOCACIÓN Y FIJACIÓN.	33,20	2,47	82,00
03.03.020	41	M2	TRATAMIENTO DE IMPERMEABILIZACION EN EL CONTACTO HORMIGON TIERRAS A BASE DE PINTURAS BITUMINOSAS INCLUYENDO MATERIAL, APLICACION Y REPARACIÓN DE SUPERFICIES	165,71	3,58	593,24
02.06.032	26	ML	JUNTA DE ESTANQUEIDAD MIXTA DE PVC DE 150 MM DE ANCHO Y BULBO INFERIOR HIDROEXPANSIVO, TIPO KAB O SIMILAR, APTA PARA AGUA POTABLE, INCLUSO P.P. DE SOLDADURAS DE UNIONES Y COLOCACION.	37,90	27,50	1.042,25
02.06.040	29	ML	PERFIL HIDROEXPANSIVO DE CAUCHO VULCANIZADO PARA IMPERMEABILIZACION DE JUNTAS DE HORMIGON, INCLUYENDO SUMINISTRO Y COLOCACION, INCLUSO P.P. DE SOLDADURAS DE UNIONES.	8,00	17,90	143,20

Código	CP	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
02.06.036	28	ML	JUNTA DE SELLADO DE 20X10 DE SECCION DE CLOROCAUCHO Y MASILLA ELÁSTICA DE CAUCHO DE POLISULFURO. INCLUSO PREPARACIÓN DE SUPERFICIES. LAMINA ANTIADHERENTE O ESPUMA DE POLIURETANO EN FONDO DE JUNTA Y MATERIALES DE APOYO. TOTALMENTE TERMINADA.	96,00	10,88	1.044,48
02.06.059	31	M2	IMPERMEABILIZACION DE CUBIERTA CON FORMACION DE PENDIENTES MEDIANTE HORMIGON CELULAR (PESO ESPECIFICO INFERIOR A 1000 KG/M3), MORTERO DE CEMENTO DE 2 CM DE ESPESOR, IMPRIMACION E IMPERMEABILIZACION MEDIANTE LAMINA ASFALTICA AUTOPROTEGIDA RESISTENTE A RAYOS UV (5 KG/M2), INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE FORMACION DE JUNTAS, JUNTAS DE DILATACION Y PIEZAS ESPECIALES, LIMPIEZA PREVIA, SIN DEJAR POROS, CON PRUEBA DE ESTANOUEIDAD APROBADA, TOTALMENTE TERMINADA.	60,48	24,28	1.468,45
02.06.057	30	UD	TRATAMIENTO DE IMPERMEABILIZACION DE ORIFICIOS DE ESPADINES DE ENCOFRADO, FORMADO POR PRETRATAMIENTO DE CAJEO DE 5 CM DE PROFUNDIDAD MEDIANTE BROCA, COLOCACIÓN DE TAPÓN, LAVADO Y LIMPIEZA A HIDROPRESIÓN, Y TRATAMIENTO MEDIANTE PUENTE DE UNIÓN MC RIM PW-BC O SIMILAR Y RELLENO DE MORTERO IMPERMEABLE MC RIM PW-10 O SIMILAR DE 5 CM, TERMINADO CON OMBRA R O SIMILAR EN FORMA DE PARCHE DE 100X100X2MM, APTO PARA AGUA POTABLE, INCLUSO TAPONES, ENRASADO CON MORTERO EN CARA EXTERIOR, MATERIALES, MEDIOS AUXILIARES, TRANSPORTE DE EQUIPOS, RETIRADA DE RESIDUOS Y LIMPIEZA, TOTALMENTE TERMINADO.	144,00	5,56	800,64
02.06.034	27	M2	SUMINISTRO E INSTALACION DE POREXPAN DE 2 CM ESPESOR.	2,25	7,10	15,98
03.02.015	39	M2	FABRICA DE BLOQUES PREFABRICADOS DE HORMIGON DE 40X20X20, CON PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES, VIERTEAGUAS Y ZUNCHOS, MORTERO HIDROFUGO, COLOCADO EN OBRA, TOTALMENTE TERMINADO.	41,28	40,99	1.692,07
03.02.030	40	M2	REVOCO Y ENLUCIDO IMPERMEABLE CON MORTERO DE QUINIENTOS (500) KILOGRAMOS DE CEMENTO POR METRO CÚBICO, DE QUINCE MILÍMETROS DE ESPESOR, CON ADICIÓN DE HIDRÓFUGO, INCLUSO CURADO Y ARMADURA PARA ENFOSCADOS DE MALLA DE FIBRA DE VIDRIO CON PROTECCION ANTIALCALINA.	82,56	8,64	713,32
03.09.101	55	UD	PINTURA PARA LAS NUEVAS INSTALACIONES DE OBRA CIVIL EJECUTADA SIGUIENDO LAS INDICACIONES DE ACUAMED, INCLUYENDO SUMINISTRO DE PINTURA (RAL ESPECÍFICO PARA CADA ELEMENTO SEGÚN INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA) Y SU APLICACIÓN EN LOS ELEMENTOS IMPLICADOS (PARAMENTOS, CERRAJERÍA, HERRAJES, CUADROS, SUELOS, ETC). TOTALMENTE TERMINADA.	1,00	990,00	990,00
03.05.013	42	M2	CARPINTERIA METALICA CHAPA PEGASO ESPESOR MÍNIMO 1 MM, DE DIVERSAS DIMENSIONES, INCLUSO ELEMENTOS DE FIJACION, MARCOS, DISPOSITIVO ANTICIERRE POR VIENTO Y PINTURA SEGÚN NORMATIVA MCT (GRIS RAL 7001 O SEGÚN INDICACIÓN DIRECCIÓN DE OBRA), COLOCADA.	2,10	116,72	245,11
03.05.026	44	M2	REJILLA DE HORMIGÓN PREFABRICADA, DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLANOS, INCLUSO MALLA MOSQUITERA. TOTALMENTE COLOCADA	1,92	65,69	126,12

Código	CP	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
03.05.040	46	M2	REJILLA TIPO TRAMEX FORMADA POR EMPARRILLADO METALICO ELECTROFUNDIDO DE 30x30x3 MM. Y REDONDOS DE 5 MM INCLUSO MARCOS Y ESTRUCTURAS DE SOPORTE ENTREGIRADOS Y TERMINADO	13,98	94,77	1.324,88
02.06.100	32	UD	GOMA PROTECCIÓN EQUIPOS ELÉCTRICOS COLOCADA EN TRAMEX	1,00	275,00	275,00
03.09.003	52	ML	BARANDILLA GALVANIZADA FORMADA POR PERFILES TUBULARES DE 30 mm DE DIAMETRO Y 2 mm DE ESPESOR. CON SEPARACIÓN LIBRE MAXIMA EN UNA DIRECCIÓN DE 20 CM. CON RODAPIÉS Y DEMÁS ELEMENTOS REQUERIDOS POR LA NORMATIVA DE LA MCT. TOTALMENTE TERMINADA Y COLOCADA.	5,30	96,63	512,14
03.05.032	45	ML	ESCALERA DE CARACOL EN ACERO AL CARBONO PINTADO (RAL SEGÚN INDICACIONES DIRECCIÓN DE OBRA) DE DIMENSIONES EN PLANTA SEGÚN PLANOS. INCLUSO CIMENTACIONES. ARRIOSTRAMIENTO, BARANDILLAS CON RODAPIÉS, PLATAFORMAS DE DESEMBARCO. PELDAÑOS EN CHAPA LAGRIMADA Y DEMÁS ELEMENTOS DE SEGURIDAD. TOTALMENTE TERMINADA E INSTALADA.	5,30	856,93	4.541,73
03.09.008	53	UD	TRAMPILLA DE 2,4x1,9 M EN CHAPA LAGRIMADA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE DE 3,5 MM DE ESPESOR, DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLANOS, DOTADA DE ELEMENTOS DE ESTANQUEIDAD FRENTE AL AGUA DE LLUVIA. ELEMENTOS DE IZADO Y ELEMENTOS DE BLOQUEO Y CIERRE, COLOCADA. MONTADA Y TOTALMENTE EN FUNCIONAMIENTO.	1,00	1.556,92	1.556,92
03.05.019	43	M2	ESCALERA DE ACERO GALVANIZADO DE 1,0 METRO DE ANCHO ÚTIL. CON ELEMENTOS DE SUJECCION A PAREDES Y PILARES METALICOS CON ALTURA MAXIMA 8 METROS. INCLUSO BARANDILLA CON RODAPIÉS. DESCANSOS INTERMEDIOS Y DEMÁS ELEMENTOS REQUERIDOS POR LA NORMATIVA DE LA MCT. TOTALMENTE TERMINADA E INSTALADA.	2,00	295,13	590,26
02.05.006	25	KG	ACERO LAMINADO PARA CONSTRUCCION METALICA S275JR, EN PERFILES ,TUBOS, CORREAS, CHAPAS,PLACAS DE ANCLAJE CON PROTECCION MEDIANTE GALVANIZADO, PARTE PROPORCIONAL DE SOLDADURAS NECESARIAS ELABORADO Y MONTADO Y CON PARTE PROPORCIONAL DE PRUEBAS NECESARIAS.	306,11	5,67	1.735,64
02.09.030	38	UD	ANCLAJE QUIMICO A POSTERIORI, INYECCIÓN DE RESINA HILTI HIT RE 500 V3 O SIMILAR Y COLOCACION DE ACERO, CON DIAMETRO Y LONGITUD DE TALADRO NECESARIO PARA ANCLAR TODA LA CAPACIDAD DE LA BARRA, PERFORACION, PICADO DE SUPERFICIE, INCLUSO REPLANTEO CON DETECTOR DE ARMADURAS, LIMPIEZA, PUESTO EN OBRA SEGUN FICHA DE ESPECIFICACIONES DE LA RESINA DE ANCLAJE, SEGÚN PLANOS, TOTALMENTE TERMINADO.	4,00	12,50	50,00
02.09.016	37	UD	APOYO-ANCLAJE EN ACERO GALVANIZADO PARA TUBERÍA DN 900 mm, DE DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLANOS, FORMADO POR PERFIL HEB-300, PLACA BASE 500.500.20 mm, PERNOS, RELLENO DE GROUT Y DEMÁS ELEMENTOS DISEÑADOS PRESENTES EN PLANOS, COMPLETAMENTE TERMINADO.	1,00	1.038,56	1.038,56
02.09.007	36	UD	APOYO METÁLICO PROVISIONAL PARA MONTAJE DE TUBERÍAS DE DIÁMETRO >= 300 mm, CON ALTURA REGULABLE Y APOYO FINAL EN FORMA DE CUNA. COLOCADO.	6,00	250,00	1.500,00

Código	CP	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
02.07.030	33	UD	POZO DE REGISTRO DE 1.20 METROS DE DIÁMETRO INTERIOR, PREFABRICADO DE HORMIGÓN INCLUSO BASE DE UNIÓN DE TUBERÍAS. SELLADO ENTRE PIEZAS. TAPA DE FUNDICIÓN. CERCO METÁLICO Y PROFUNDIDAD ENTRE 2 Y 4 METROS TOTALMENTE TERMINADO.	1,00	504,35	504,35
02.07.032	34	UD	IMPERMEABILIZACIÓN INTERIOR DE POZO DE REGISTRO PREFABRICADO DE HASTA 3 METROS DE ALTURA MEDIANTE CAPA DE MORTERO ESPECIAL OMBRAM MHP O EOUIVALENTE DE 5 MM DE ESPESOR EN TODA LA SUPERFICIE, CON REFUERZO EN ANILLOS Y MEDIAS CAÑAS. COMPLETADO CON TRATAMIENTO EN LOS PASATUBOS MEDIANTE OMBRAN FLEX O EOUIVALENTE, INSTALADO SEGÚN SU FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, INCLUSO LIMPIEZA. TOTALMENTE TERMINADO.	1,00	338,23	338,23
					Total Cap.	**74.210,93**

3 VALVULERÍA Y EQUIPOS

Código	CP	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
04.07.903	60	KG	KG DE PIEZA ESPECIAL EN CALDERERIA DE ACERO INOXIDABLE AISI-316L A MEDIDA PARA CODOS, TES, CRUCETAS, RACORES, BRIDAS, SUJECCIONES DE TUBERIAS. PLACAS DE ANCLAJE DE SUJECCIONES, ETC... EJECUTADAS CON CHAPA DE ACERO INOXIDABLE EN 1.4404/AISI-316 PREVIO TRATAMIENTO DE LIMPIEZA Y DESENGRASADO DE LA SUPERFICIE, INCLUYENDO EL MATERIAL INCLUSO BRIDAS NORMALIZADAS. REFUERZOS, MECANIZADOS SEGUN PLANOS, REBAJES, ELABORACION DE LAS PIEZAS EN TALLER, SOLDADURAS. TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO. JUNTAS Y TORNILLERIA. SEGUN PLIEGO, E INSTALACION EN EL INTERIOR DE ZANJAS, AROUETAS DE LA CONDUCCION Y/O CASETAS Y EDIFICIOS DE VALVULAS, PROBADAS Y EN SERVICIO.	2.414,04	11,22	27.085,53
04.07.001	59	KG	KG DE PIEZA ESPECIAL PARA COLECTORES DE UNION Y PARA FORMACION DE ACCESORIOS A INSTALAR EN LINEA EN TUBERIAS DE FUNDICION DUCTIL, EJECUTADOS A MEDIDA EN CALDERERIA PARA CODOS, TES, CRUCETAS, RACORES, BRIDAS, SUJECCIONES DE TUBERIAS, PLACAS DE ANCLAJE DE SUJECCIONES, ETC... EJECUTADAS CON CHAPA DE ACERO S275JR Y PROTECCION MEDIANTE GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSION PREVIO TRATAMIENTO DE LIMPIEZA Y DESENGRASADO DE LA SUPERFICIE, INCLUYENDO EL MATERIAL INCLUSO BRIDAS NORMALIZADAS, REFUERZOS, EXTREMOS MECANIZADOS M-H PARA UNIR A TUBERIA DE FUNDICION DÚCTIL DE DIMENSIONES SEGUN PLANOS, REBAJES, ELABORACION DE LAS PIEZAS EN TALLER, SOLDADURAS. ENCINTADO. TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO, JUNTAS Y TORNILLERIA, SEGUN PLIEGO, E INSTALACION EN EL INTERIOR Y/O EXTERIOR DE ZANJAS, AROUETAS Y/O CASETAS DE LA CONDUCCIÓN, PROBADAS Y EN SERVICIO.	1.226,79	6,54	8.023,21
05.02.617	68	UD	VÁLVULA DE MARIPOSA CONCÉNTRICA SERIE 75/20 MARCA AVK O EQUIVALENTE, DE DN900, EN PN 25, VÁLVULA DE DOBLE-BRIDA SEGÚN UNE-EN 593, SERIE BÁSICA 13 SEGÚN UNE-EN 558, CON CUERPO EN FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-400 (GGG-40), CON DISCO EN ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON JUNTA DE CIERRE VULCANIZADA AL CUERPO EN EPDM, EJE DE ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON RECUBRIMIENTO EN PINTURA EPOXI ESPESOR MÍNIMO 200 MICRAS APLICADA ELECTROSTÁTICAMENTE, PROBADA HIDRÁULICAMENTE SEGÚN UNE EN 1074 Y EN 12266. CON CERTIFICADO DE PRODUCTO SEGÚN UNE-EN 1074-2 Y MARCADA SEGÚN UNE-EN 19. GARANTÍA DE FÁBRICA POR 5 AÑOS FRENTE A CUALQUIER DEFECTO DE FABRICACIÓN. INCLUIDO ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO DREHMO A 380V, 50 HZ, TRIFÁSICO TODO-NADA, CON FINALES DE CARRERA Y DE PAR, INDICADOR MECÁNICO DE POSICIÓN Y VOLANTE DE MANIOBRA DE EMERGENCIA, UNIDAD MATIC Y TRANSMISOR DE POSICIÓN 4-20MA. RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.	1,00	45.748,97	45.748,97
05.05.267	78	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 900 MM Y PN25 AT., AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO	1,00	8.873,43	8.873,43

Código	CP	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
			DE 100 mm. TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS. JUNTA DE E.P.D.M., INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE. TOTALMENTE TERMINADO.			
05.04.122	72	UD	VENTOSA DE DIAMETRO 2 PULGADAS, DE PASO TOTAL, TRIFUNCIONAL AUTOMATICA DE DOS CUERPOS PARA PRESION DE TRABAJO 25 ATM, MARCA ROSS MODELO MISTRAL O EQUIVALENTE, DE CUERPO Y TAPA DE FUNDICION DUCTIL GGG40, BOYAS DE ACERO INOXIDABLE AISI 304, TORNILLERIA DE ACERO 5.6. CON ASIENTO DE EPDM, BUNA N, O NBR+ACERO INOXIDABLE AISI 304, SALIDA PROTEGIDA CON TAPA, CON CAPACIDAD DE ADMISION DE 266.6 L/S A 0.35 BAR DIF. DE EXPULSION 210 L/S A 0.15 BAR, RESTO SEGUN PLIEGO, Y DIÁMETRO DEL ORIFICIO DE PURGADOR EL ADECUADO SEGUN CONDICIONES DE PRESION Y CAUDAL DE CIRCULACION. CON POSIBILIDAD DE TOMA DE PRESION PARA COMPROBACION DE CAUDALES, PINTURA ATOXICA, INCLUYENDO TORNILLERIA, PIEZAS DE MONTAJE, TOTALMENTE INSTALADA.	2,00	734,22	1.468,44
05.01.202	63	UD	VALVULA DE COMPUERTA DE DN 50 MM. Y PN25 ATM., FABRICADA SEGÚN UNE-EN 1074:2001, TIPO LENTEJA ASIENTO ELASTICO, EMBRIDADA LARGA, CON VOLANTE E INDICE VISUAL, MARCA AVK SERIE 02/67 F5 O EQUIVALENTE. MATERIALES: CUERPO Y TAPA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50) SEGUN EN-1563, EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI-420, COMPUERTA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50), REVESTIDA DE EPDM, Y RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.	4,00	389,14	1.556,56
05.01.102	62	UD	VALVULA DE COMPUERTA DE DN 50 MM. Y PN16 ATM., FABRICADA SEGÚN UNE-EN 1074:2001, TIPO LENTEJA ASIENTO ELASTICO, EMBRIDADA CORTA, CON VOLANTE E INDICE VISUAL, MARCA AVK SERIE 06/34 F4 O EQUIVALENTE. MATERIALES: CUERPO Y TAPA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50) SEGUN EN-1563, EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI-316L, COMPUERTA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50), REVESTIDA DE EPDM, Y RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.	2,00	243,92	487,84
05.01.206	64	UD	VALVULA DE COMPUERTA DE DN 150 MM. Y PN25 ATM., FABRICADA SEGÚN UNE-EN 1074:2001, TIPO LENTEJA ASIENTO ELASTICO, EMBRIDADA LARGA, CON VOLANTE E INDICE VISUAL, MARCA AVK SERIE 02/67 F5 O EQUIVALENTE. MATERIALES: CUERPO Y TAPA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50) SEGUN EN-1563, EJE EN ACERO INOXIDABLE AISI-420, COMPUERTA EN FUNDICION DUCTIL EN-GJS-500-7 (GGG-50), REVESTIDA DE EPDM, Y RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.	1,00	676,35	676,35
05.05.256	75	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 150 MM Y PN25 AT., AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO.	1,00	741,51	741,51

Código	CP	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
05.02.611	67	UD	VÁLVULA DE MARIPOSA CONCÉNTRICA SERIE 75/20 MARCA AVK O EOUIVALENTE. DE DN400. EN PN 25. VÁLVULA DE DOBLE-BRIDA SEGÚN UNE-EN 593, SERIE BÁSICA 13 SEGÚN UNE-EN 558, CON CUERPO EN FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-400 (GGG-40), CON DISCO EN ACERO INOXIDABLE DUPLEX. CON JUNTA DE CIERRE VULCANIZADA AL CUERPO EN EPDM. EJE DE ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON RECUBRIMIENTO EN PINTURA EPOXI ESPESOR MÍNIMO 200 MICRAS APLICADA ELECTROSTÁTICAMENTE, PROBADA HIDRÁULICAMENTE SEGÚN UNE EN 1074 Y EN 12266. CON CERTIFICADO DE PRODUCTO SEGÚN UNE-EN 1074-2 Y MARCADA SEGÚN UNE-EN 19. GARANTÍA DE FÁBRICA POR 5 AÑOS FRENTE A CUALQUIER DEFECTO DE FABRICACIÓN. INCLUIDO ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO DREHMO A 380V, 50 HZ, TRIFÁSICO TODO-NADA, CON FINALES DE CARRERA Y DE PAR, INDICADOR MECÁNICO DE POSICIÓN Y VOLANTE DE MANIOBRA DE EMERGENCIA, UNIDAD MATIC Y TRANSMISOR DE POSICIÓN 4-20MA. RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.	1,00	16.007,49	16.007,49
05.05.261	77	UD	CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 400 MM Y PN25 AT., AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS.CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO	1,00	1.380,22	1.380,22
06.08.420	95	UD	JUNTA DE EXPANSIÓN DE CAUCHO TIPO FLEXEL CG21 SERIE ESTÁNDAR EPDM ALIMENTARIO ALMA NO METÁLICA, O EQUIVALENTE, DE DN 400 MM Y PN 25 ATM CON BRIDAS INTEGRALES DE CAUCHO, RESTO DE ESPECIFICACIONES SEGÚN PLIEGO, INCLUYENDO TODO LO NECESARIO PARA SU FUNCIONAMIENTO COMO JUNTA DE AISLAMIENTO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA DE LA CONDUCCIÓN PRINCIPAL DE ACERO, COMPLETAMENTE COLOCADA Y EN FUNCIONAMIENTO.	1,00	1.910,42	1.910,42
05.05.874	79	UD	FILTRO CAZAPIEDRAS EN CUERPO AMPLIADO DN400 PN 25, MARCA MISTRAL ROSS MODELO FILTRAM-H O EQUIVALENTE, CON TAPA PARA LIMPIEZA SUPERIOR, DE ACERO MECANOSOLDADO CON CESTA REFORZADA EN ACERO INOXIDABLE PERFORADO, CON SALIDA INFERIOR PARA LIMPIEZA DE ELEMENTOS PEQUEÑOS, CON JUNTAS DE MONTAJE, TORNILLERIA, GRIFOS Y MANOMETROS DE ENTRADA Y SALIDA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE EN INTERIOR DE ARQUETAS TOTALMENTE TERMINADA.	1,00	5.274,84	5.274,84
05.03.281	70	UD	VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE DIAMETRO 300 MM PN25, DE PISTON TIPO 40 WR MARCA ROSS O EQUIVALENTE, CON PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN ,CON CUERPO DE GLOBO Y EN FUNDICION GRIS ASTM A 126 clase B, PARTES INTERNAS EN BRONCE ASTM B62, ASIENTO DE POLIURETANO, RECUBRIMIENTO INTERNO Y EXTERNO EN EPOXY EN FRIO, CON VALVULA DE AGUJA Y GRIFO DE PURGA, BRIDADA PN-25, CON PISTON DE CIERRE PROGRESIVO, CON EMPAQUETADURAS DE CUERO, CON VARILLA INDICADOR DE POSICION, Y RESTO DE ELEMENTOS SEGUN PLIEGO, INCLUSO ELEMENTOS AUXILIARES DE FIJACIÓN, COLOCADA Y PROBADA.	1,00	36.645,40	36.645,40

Código	CP	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
05.05.259	**76**	**UD**	**CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 300 MM Y PN25 AT., AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS.CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm. TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES. TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE. TOTALMENTE TERMINADO**	1,00	995,91	995,91
05.03.271	**69**	**UD**	**VALVULA REDUCTORA DE PRESION DE DIAMETRO 300 MM PN16. DE PISTON TIPO 40 WR MARCA ROSS O EQUIVALENTE, CON PILOTO REDUCTOR DE PRESIÓN .CON CUERPO DE GLOBO Y EN FUNDICION GRIS ASTM A 126 clase B. PARTES INTERNAS EN BRONCE ASTM B62, ASIENTO DE POLIURETANO, RECUBRIMIENTO INTERNO Y EXTERNO EN EPOXY EN FRIO, CON VALVULA DE AGUJA Y GRIFO DE PURGA, BRIDADA PN-16, CON PISTON DE CIERRE PROGRESIVO, CON EMPAQUETADURAS DE CUERO, CON VARILLA INDICADOR DE POSICION, Y RESTO DE ELEMENTOS SEGUN PLIEGO, INCLUSO ELEMENTOS AUXILIARES DE FIJACIÓN, COLOCADA Y PROBADA.**	1,00	31.822,40	31.822,40
05.03.443	**71**	**UD**	**VALVULA REGULACION MULTIORIFICIO DN300 MM PN16, MARCA EINAR MODELO MULTINAR O EQUIVALENTE, MATERIALES ADECUADOS A LA ZONA DE CAVITACIÓN III, CON ACCIONAMIENTO ELECTRICO POR SERVOMOTOR DE REGULACIONMARCA ROTORK IQTF250F10 O EQUIVALENTE, RESTO DE ELEMENTOS SEGUN PLIEGO, INCLUYENDO SUMINISTRO DE VALVULA, SERVOMOTOR, CUADRO ELECTRICO, TARJETAS DE MEMORIA PARA AUTOMATISMO, INSTALACION Y CABLEADO DEL CUADRO Y PRUEBAS.**	1,00	33.920,59	33.920,59
05.07.039	**82**	**UD**	**CAUDALIMETRO ELECTROMAGNETICO DE DIAMETRO NOMINAL 300 MM PN16 PARA UNA PRECISION MEJOR DEL 0,25% DEL CAUDAL REAL PARA VELOCIDADES DE FUNCIONAMIENTO >=0.5 M/SG, EN ACERO CON RECUBRIMIENTO INTERIOR DE NEOPRENO, CON ELECTRODOS EN AISI 316 Ti Y ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA, PROTECCION IP68, CON CONVERTIDOR DE SEÑAL MARCA SIEMENS MODELO MAG 6000 O EQUIVALENTE, PARA MONTAJE COMPACTO O SEPARADO, CON SALIDA DE CORRIENTE 4/20mA, SALIDA DIGITAL DE PULSOS, SALIDA DE RELE, BIDIRECCIONAL, CON DISPLAY DE 3 LINEAS Y 20 CARACTERES Y TENSION DE ALIMENTACION 115/220-230 V ac, 50-60 Hz O 11-30 V dc/11-24 Vac, CON MANUAL DE INSTRUCCIONES Y RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO, CONEXIONADO Y PUESTO EN SERVICIO.**	1,00	4.357,86	4.357,86
05.07.109	**83**	**UD**	**CONTADOR ELECTROMAGNETICO DE DIAMETRO NOMINAL 300 MM PN16 PARA UNA INCERTIDUMBRE MÁXIMA HASTA 0,2%, RANGO DE CAUDAL AJUSTABLE, PRECISIÓN DEL 0,4% DEL CAUDAL REAL, CALIBRADO PARA MEDICIÓN, CONTROL Y MONITORIZACIÓN DE REDES DE AGUA, EN ACERO CON RECUBRIMIENTO INTERIOR DE NEOPRENO, CON ELECTRODOS HASTELLOY C276/2.4819 Y ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA, PROTECCION IP68, CON CONVERTIDOR DE SEÑAL MARCA SIEMENS MODELO MAG 8000W O EQUIVALENTE, PARA MONTAJE COMPACTO O SEPARADO, ALIMENTACIÓN POR BATERÍA O POR RED, SEGÚN INDICACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE OBRA, EMBRIDADO SEGÚN EN 1092-1 CON MANUAL DE INSTRUCCIONES Y RESTO DE CA-**	1,00	5.832,32	5.832,32

Código	CP	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
			RACTERISTICAS SEGUN PLIEGO. CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE. TOTALMENTE TERMINADO. CONEXIONADO Y PUESTO EN SERVICIO.			
05.05.159	**74**	**UD**	**CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 300 MM Y PN16 AT.. AUTOPORTANTE. CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS.CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS. JUNTA DE E.P.D.M.. INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO**	3,00	659,89	1.979,67
05.01.611	**66**	**UD**	**VÁLVULA DE MARIPOSA CONCÉNTRICA SERIE 75/20 MARCA AVK O EQUIVALENTE, DE DN400, EN PN 16, VÁLVULA DE DOBLE-BRIDA SEGÚN UNE-EN 593, SERIE BÁSICA 13 SEGÚN UNE-EN 558, CON CUERPO EN FUNDICIÓN DÚCTIL EN-GJS-400 (GGG-40), CON DISCO EN ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON JUNTA DE CIERRE VULCANIZADA AL CUERPO EN EPDM, EJE DE ACERO INOXIDABLE DUPLEX, CON RECUBRIMIENTO EN PINTURA EPOXI ESPESOR MÍNIMO 200 MICRAS APLICADA ELECTROSTÁTICAMENTE, PROBADA HIDRÁULICAMENTE SEGÚN UNE EN 1074 Y EN 12266. CON CERTIFICADO DE PRODUCTO SEGÚN UNE-EN 1074-2 Y MARCADA SEGÚN UNE-EN 19. GARANTÍA DE FÁBRICA POR 5 AÑOS FRENTE A CUALQUIER DEFECTO DE FABRICACIÓN. INCLUIDO ACCIONAMIENTO ELÉCTRICO DREHMO A 380V, 50 HZ, TRIFÁSICO TODO-NADA, CON FINALES DE CARRERA Y DE PAR, INDICADOR MECÁNICO DE POSICIÓN Y VOLANTE DE MANIOBRA DE EMERGENCIA, UNIDAD MATIC Y TRANSMISOR DE POSICIÓN 4-20MA. RESTO SEGUN PLIEGO, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.**	1,00	14.449,29	14.449,29
05.01.504	**65**	**UD**	**VALVULA DE MARIPOSA DN 100 MM PN16 ATM TIPO EJE CENTRADO, FABRICADA SEGÚN UNE-EN 1074:2001, SECCIÓN EN U CON DISTANCIA ENTRE BRIDAS SEGÚN NORMA ISO 5752 SERIE 20, MARCA AVK O SIMILAR, ACCIONADA MEDIANTE ACTUADOR MANUAL CON REDUCTOR EN FUNDICIÓN. MATERIALES: CUERPO EN FUNDICION NODULAR, EJE EN 2 PARTES DE ACERO INOXIDABLE AISI420 Y LENTEJA EN ACERO INOXIDABLE ASTM A-351 gr CF8M, ANILLO EN EPDM, Y RESTO SEGUN DIRECCIÓN DE OBRA, CON JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERIA ZINCADA, INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE COLOCADA Y PROBADA.**	1,00	1.098,94	1.098,94
05.05.154	**73**	**UD**	**CARRETE DE DESMONTAJE DE DIAMETRO 100 MM Y PN16 AT., AUTOPORTANTE, CON CARRETE DE ACERO INOXIDABLE AISI-304 Y BRIDAS Y BRIDA LOCA DE ACERO AL CARBONO ST.37 SEGÚN DIN, REVESTIDOS CON EPOXI ALIMENTARIO TANTO INTERIOR COMO EXTERIORMENTE ESPESOR MINIMO 200 MICRAS,CON RECORRIDO MAXIMO DE 100 mm, TORNILLERIA FORMADA POR 50% DE ESPARRAGOS PASANTES, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO ZINCADAS, JUNTA DE E.P.D.M., INCLUYENDO LOS MATERIALES Y MONTAJE, TOTALMENTE TERMINADO**	1,00	226,35	226,35
04.07.919	**61**	**UD**	**FORMACION DE NIPLE DE 3/4" EN ACERO INOXIDABLE SOBRE COLECTOR DE CALDERERIA PARA PRESION DE TRABAJO 25 ATM, CON VALVULA DE CORTE DE BOLA EN ACERO INOXIDABLE, TOTALMENTE INSTALADO.**	4,00	77,24	308,96

Código	CP	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
05.07.437	**84**	**UD**	**TRANSMISOR DE PRESION 0-25 BAR CON SALIDA 4-20 MA, ENDRESS HAUSER, INCLUSO VALVULA DE CORTE, TOTALMENTE INSTALADO.**	4,00	1.469,57	5.878,28
05.06.905	**80**	**UD**	**VALVULA DE RETENCIÓN DE DESCARGA DN100 EN PEAD. MARCA ROSS MODELO STS O EQUIVALENTE, DE PRESION MAXIMA 6 MCA, TOTALMENTE ESTANCA. DE PERDIDA DE CARGA PROPIA NULA Y RESTO SEGUN PLIEGO, PARA INSTALACIÓN EN FINAL DE LÍNEA CON UNIÓN A MURO O BRIDA PARA COLOCACIÓN EN TUBERÍA. INCLUYENDO ANCLAJES, PORTES, JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERÍA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.**	1,00	417,71	417,71
05.06.907	**81**	**UD**	**VALVULA DE RETENCIÓN DE DESCARGA DN200 EN PEAD, MARCA ROSS MODELO STS O EQUIVALENTE, DE PRESION MAXIMA 6 MCA, TOTALMENTE ESTANCA, DE PERDIDA DE CARGA PROPIA NULA Y RESTO SEGUN PLIEGO, PARA INSTALACIÓN EN FINAL DE LÍNEA CON UNIÓN A MURO O BRIDA PARA COLOCACIÓN EN TUBERÍA, INCLUYENDO ANCLAJES, PORTES, JUNTAS DE MONTAJE Y TORNILLERÍA, TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.**	1,00	735,71	735,71
03.09.100	**54**	**UD**	**PINTURA PARA LAS NUEVAS INSTALACIONES DE EQUIPOS Y TUBERÍAS EJECUTADA SIGUIENDO LAS INDICACIONES DE ACUAMED, INCLUYENDO SUMINISTRO DE PINTURA (RAL ESPECÍFICO PARA CADA ELEMENTO SEGÚN INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA) Y SU APLICACIÓN EN LOS EQUIPOS IMPLICADOS (TUBERÍAS, VÁLVULAS, BANCADAS, ETC). TOTALMENTE TERMINADA.**	1,00	1.350,00	1.350,00
					Total Cap.	**259.254,20**

4 LÍNEA DE ENTREGA A LA ARQUETA DE ROTURA

Código	CP	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
01.01.040	2	M3	EXCAVACION EN ZANJA PARA TUBERIAS CON RETROEXCAVADORA HIDRAULICA EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO CON REPERFILADO DE FONDOS Y LATERALES. INCLUYENDO TRANSPORTE, A CUALQUIER DISTANCIA, DEL MATERIAL A CABALLERO O LUGAR DE ACOPIO Y SOBRANTES A VERTEDERO. INCLUSO CANON DE VERTIDO E IMPUESTOS O TASAS, EN SU CASO.	81,00	7,21	584,01
01.01.700	7	M2	ENTIBACION A AMBOS LADOS DE ZANJAS DE HASTA 5 m DE PROFUNDIDAD. MEDIDA POR METRO LINEAL Y ALTURA DE ZANJA, MEDIANTE PANELES METALICOS AUTOPORTANTES UNIDOS POR CODALES, INCLUYENDO EL SUMINISTRO DEL MATERIAL, PREZANJA, MONTAJE, ARRIOSTRAMIENTO, DESMONTAJE Y RESTO DE ACCESORIOS Y MATERIAL AUXILIAR.	84,24	11,96	1.007,51
04.01.061	56	ML	TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL CENTRIFUGADA DE DIAMETRO NOMINAL DN400 CLASE 30 FABRICADA SEGÚN UNE-EN-545:2010, REVESTIDA INTERIORMENTE CON MORTERO DE CEMENTO APTO PARA AGUA POTABLE, Y EXTERIORMENTE CON ALEACIÓN ZINC ALUMINIO DE 400 gr/m2 Y PINTURA EPOXI 100 MICRAS, JUNTA ELASTICA CON ANILLO DE EPDM, RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, INCLUYENDO EL MATERIAL, CARGA, TRANSPORTE Y DISTRIBUCION EN OBRA, INSTALACION EN ZANJA Y PRUEBAS SEGUN PLIEGO.	30,00	236,14	7.084,20
01.02.010	8	M3	EXCAVACION PARA ALOJAMIENTO DE CIMIENTOS U OBRAS DE FABRICA, CON MEDIOS MECANICOS, EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, CON REPERFILADO DE FONDOS Y LATERALES CON MEDIOS MANUALES Y COMPACTACION DEL FONDO, INCLUYENDO CARGA Y TRANSPORTE, A CUALQUIER DISTANCIA, DEL MATERIAL A CABALLERO O LUGAR DE ACOPIO Y SOBRANTES A VERTEDERO, INCLUSO CANON DE VERTIDO E IMPUESTOS O TASAS, EN SU CASO.	2,60	15,11	39,29
01.01.602	4	M3	FORMACION DE CAMA Y RELLENO DE ZANJAS CON GRAVA DE TAMAÑO 6/12 MM, DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLIEGO, INCLUYENDO ADQUISICION EN CANTERA A CUALQUIER DISTANCIA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO POR CAPAS.	6,48	20,60	133,49
01.01.601	3	M3	FORMACION DE CAMA Y RELLENO DE ZANJAS CON GRAVA DE TAMAÑO 12/20 MM, DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLIEGO, INCLUYENDO ADQUISICION EN CANTERA A CUALQUIER DISTANCIA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO POR CAPAS.	51,69	19,26	995,55
02.01.010	14	M3	HORMIGON EN MASA HM-20/P/30/I ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO, CON CEMENTO CEM I 42,5N. INCLUYENDO EL HORMIGON A PIE DE OBRA, HUMECTACIÓN DE ENCOFRADO, PUESTA EN OBRA CON BOMBA, VIBRADO, CURADO, ACABADO Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08 Y RC-16.	18,62	104,52	1.946,16
02.04.015	21	M2	ENCOFRADO NO VISTO PLANO CON BASTIDOR DE ACERO Y SUFERFICIE ENCOFRANTE DE CONTRACHAPADO FENÓLICO. INCLUSO TRANSPORTE, COLOCACIÓN, BERENJENOS, VELOS, PUNTALES Y CIMBRAS AUXILIARES DE MONTAJE, ANDAMIAJES, ALAMBRE, REMATES, DESENCOFRANTES, DESENCOFRADO, RETIRADA Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08.	8,90	43,01	382,79

Código	CP	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
02.05.002	**24**	**KG**	**ACERO CORRUGADO B-500-SD. EN BARRAS. ROLLOS O MALLAS ELECTROSOLDADAS, PARA ARMAR COLOCADO EN PIEZAS DE HORMIGON. CON MARCADO CE Y CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO TANTO DEL ACERO COMO DEL PROCESO DE FERRALLA. INCLUYENDO PARTE PROPORCIONAL DE DESPUNTES, ALAMBRES PARA ATAR. SUJECCIONES. SEPARADORES, ARMADURA DE MONTAJE. INCLUYENDO EL SUMINISTRO, TRANSPORTE, FERRALLADO, COLOCACION Y LIMPIEZA TOTALMENTE TERMINADO. SEGÚN EHE-08.**	109,20	1,79	195,47
04.07.001	**59**	**KG**	**KG DE PIEZA ESPECIAL PARA COLECTORES DE UNION Y PARA FORMACION DE ACCESORIOS A INSTALAR EN LINEA EN TUBERIAS DE FUNDICION DUCTIL, EJECUTADOS A MEDIDA EN CALDERERIA PARA CODOS. TES. CRUCETAS. RACORES, BRIDAS, SUJECCIONES DE TUBERIAS, PLACAS DE ANCLAJE DE SUJECCIONES, ETC... EJECUTADAS CON CHAPA DE ACERO S275JR Y PROTECCION MEDIANTE GALVANIZADO EN CALIENTE POR INMERSION PREVIO TRATAMIENTO DE LIMPIEZA Y DESENGRASADO DE LA SUPERFICIE, INCLUYENDO EL MATERIAL INCLUSO BRIDAS NORMALIZADAS, REFUERZOS, EXTREMOS MECANIZADOS M-H PARA UNIR A TUBERIA DE FUNDICION DÚCTIL DE DIMENSIONES SEGUN PLANOS, REBAJES, ELABORACION DE LAS PIEZAS EN TALLER, SOLDADURAS, ENCINTADO, TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO, JUNTAS Y TORNILLERIA, SEGUN PLIEGO, E INSTALACION EN EL INTERIOR Y/O EXTERIOR DE ZANJAS, AROUETAS Y/O CASETAS DE LA CONDUCCIÓN, PROBADAS Y EN SERVICIO.**	999,96	6,54	6.539,74
02.05.006	**25**	**KG**	**ACERO LAMINADO PARA CONSTRUCCION METALICA S275JR, EN PERFILES ,TUBOS, CORREAS, CHAPAS,PLACAS DE ANCLAJE CON PROTECCION MEDIANTE GALVANIZADO, PARTE PROPORCIONAL DE SOLDADURAS NECESARIAS ELABORADO Y MONTADO Y CON PARTE PROPORCIONAL DE PRUEBAS NECESARIAS.**	125,00	5,67	708,75
					Total Cap.	**19.616,96**

5 URBANIZACIÓN Y SERVICIOS AFECTADOS

Código	CP	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
01.01.040	**2**	**M3**	**EXCAVACION EN ZANJA PARA TUBERIAS CON RETROEXCAVADORA HIDRAULICA EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO CON REPERFILADO DE FONDOS Y LATERALES. INCLUYENDO TRANSPORTE, A CUALQUIER DISTANCIA, DEL MATERIAL A CABALLERO O LUGAR DE ACOPIO Y SOBRANTES A VERTEDERO. INCLUSO CANON DE VERTIDO E IMPUESTOS O TASAS, EN SU CASO.**	13,90	7,21	100,22
01.01.602	**4**	**M3**	**FORMACION DE CAMA Y RELLENO DE ZANJAS CON GRAVA DE TAMAÑO 6/12 MM. DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN PLIEGO, INCLUYENDO ADOUISICION EN CANTERA A CUALQUIER DISTANCIA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO POR CAPAS.**	5,95	20,60	122,57
01.01.603	**5**	**M3**	**RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS PARA TUBERIAS CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACION O DE PRESTAMOS, TRATADO MECANICAMENTE CON CAZO CRIBA DE CARACTERISTICAS RESULTANTES MINIMAS, EXENTO DE TAMAÑOS MAYORES DE 30 mm, Y RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, PARA ARRIÑONADO ALREDEDOR DEL TUBO Y RELLENO DE ZANJA, INCLUYENDO SELECCION DEL MATERIAL, TRANSPORTE DESDE CABALLERO, LUGAR DE ACOPIO O PRESTAMO HASTA LUGAR DE EMPLEO SI FUERA NECESARIO, EXTENDIDO POR CAPAS DE 20 cm, NIVELACION, HUMECTACION Y COMPACTACION AL 98% DEL PROCTOR NORMAL (P.N).**	0,96	5,77	5,54
01.01.604	**6**	**M3**	**RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJAS PARA TUBERIAS CON MATERIAL ORDINARIO PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACION EXENTO DE TAMAÑOS MAYORES DE 100 MM, INCLUYENDO TRANSPORTE DESDE CABALLERO O LUGAR DE ACOPIO HASTA LUGAR DE EMPLEO SI FUERA NECESARIO, EXTENDIDO POR CAPAS DE COMO MAXIMO 20 CM, NIVELACION, HUMECTACION Y COMPACTACION AL 95% DEL PROCTOR NORMAL (P.N).**	6,99	4,36	30,48
04.05.407	**58**	**ML**	**TUBERIA DE PVC LISO TEJA PARA SANEAMIENTO, DE DN 200 MM CON UNION POR COPA CON JUNTA ELASTICA, R.C.E. 4 kN/m2, SEGUN NORMA UNE EN 1401, INCLUYENDO EL MATERIAL, PARTE PROPORCIONAL DE PIEZAS ESPECIALES, CARGA, TRANSPORTE Y DISTRIBUCION EN OBRA, INSTALACION EN ZANJA Y PRUEBAS SEGUN PLIEGO.**	15,00	35,92	538,80
01.02.010	**8**	**M3**	**EXCAVACION PARA ALOJAMIENTO DE CIMIENTOS U OBRAS DE FABRICA, CON MEDIOS MECANICOS, EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, CON REPERFILADO DE FONDOS Y LATERALES CON MEDIOS MANUALES Y COMPACTACION DEL FONDO, INCLUYENDO CARGA Y TRANSPORTE, A CUALQUIER DISTANCIA, DEL MATERIAL A CABALLERO O LUGAR DE ACOPIO Y SOBRANTES A VERTEDERO, INCLUSO CANON DE VERTIDO E IMPUESTOS O TASAS, EN SU CASO.**	346,26	15,11	5.231,99
01.02.017	**10**	**M3**	**RELLENO LOCALIZADO EN TRASDOS DE ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACION MUY SELECCIONADO, TRATADO MECANICAMENTE DE CARACTERISTICAS RESULTANTES MINIMAS, EXENTO DE TAMAÑOS MAYORES DE 50 mm, Y RESTO DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, INCLUYENDO SELECCION DEL MATERIAL, TRANSPORTE DESDE CABALLERO O ACOPIO HASTA LUGAR DE EMPLEO SI FUERA NECESARIO, EXTENDIDO EN CAPAS DE 20 CMS DE ESPESOR, RIEGO CON AGUA HASTA ALCANZAR HUMEDAD NECESARIA, COMPACTACION HASTA ALCANZAR EL 100% DEL PROCTOR NORMAL.**	233,69	6,62	1.547,03

Código	CP	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
07.01.115	100	M2	ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO DE AGLOMERADO EN CALIENTE INCLUYENDO CORTE DEL AGLOMERADO EXISTENTE CON SIERRA DE DISCO ANTES DE LA EXCAVACIÓN DE LA ZANJA O DE LA AROUETA Y EN EL MOMENTO DE AGLOMERAR, CAJEADO DE 50 CM. DE PROFUNDIDAD, CARGA DEL MATERIAL SOBRE CAMIÓN . NIVELACIÓN DE LA SUPERFICIE RESULTANTE Y COMPACTACIÓN, SUMINISTRO, EXTENDIDO, NIVELACIÓN Y COMPACTADO AL 100% DEL P.M.. DE CAPA DE 35 CM. DE ESPESOR DE ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32 PARA TRÁFICO T32, RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON 1 KG/M2 DE EMULSIÓN ASFÁLTICA C50BF4 IMP, CAPA INTERMEDIA DE 10 CM. DE ESPESOR CON MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE AC22 BIN S B 60/70, RIEGO DE ADHERENCIA CON 0.5 KG/M2 DE EMULSIÓN ASFÁLTICA C60B3 ADH Y CAPA DE RODADURA DE 5 CM. DE ESPESOR CON MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE AC 16 SURF S B 60/70, SEGÚN NORMATIVA PG-3.	300,00	36,37	10.911,00
07.01.120	101	M2	ROTURA DE PAVIMENTO DE AGLOMERADO EN CALIENTE U HORMIGÓN, INCLUYENDO CORTE DEL AGLOMERADO/HORMIGÓN EXISTENTE CON SIERRA DE DISCO ANTES DE LA EXCAVACION DE LA ZANJA, CAJEADO DE 35 CM DE PROFUNDIDAD, CARGA DEL MATERIAL SOBRE CAMION Y TRANSPORTE A VERTEDERO INCLUIDO CANON DE VERTIDO.	21,00	3,49	73,29
01.05.011	11	M3	RELLENO CON ZAHORRA ARTIFICIAL ZA 0/32 DE CARACTERISTICAS SEGUN PLIEGO, REALIZADO POR CAPAS DE HASTA 20 CM DE ESPESOR INCLUSO EXTENSION, RIEGO Y COMPACTADO AL 100% P.M., INCLUSO REPERFILADO DE TALUDES.	189,23	19,89	3.763,78
03.08.021	49	M2	PAVIMENTO DE HORMIGÓN IMPRESO FORMADO POR HM-20/P/30/I DE 15 CM DE ESPESOR, ARMADO CON MALLA DE ACERO DE 15X15X6, TERMINADA COM IMPRESIÓN "IN SITU" SOBRE HORMIGÓN FRESCO CON ADICIÓN DE 4 KG/M2 DE SUSTANCIA DE TERMINACIÓN E IMPRESIÓN DE COLOR A ELEGIR POR LA DIRECCIÓN AMBIENTAL DE LAS OBRAS, INCLUIDO SUMINISTRO DE HORMIGÓN, EXTENDIDO, REGLEADO, VIBRADO, SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ARMADURA, SUMINISTRO Y ADICIÓN, IMPRESIÓN MEDIANTE MOLDES FLEXIBLES TRATADOS CON DESMOLDEANTE, SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE LÍQUIDO DE CURADO, FORMACIÓN Y SELLADO DE JUNTAS CON MASILLA DE POLIURETANO. TOTALMENTE INSTALADO Y LIMPIADO	473,08	34,47	16.307,07
03.08.020	48	M2	PAVIMENTO DE BALDOSA HIDRÁULICA FIJADA CON MORTERO DE CEMENTO, SOBRE BASE DE HORMIGÓN EN MASA DE 10 CM DE ESPESOR, TOTALMENTE COLOCADO.	37,00	21,67	801,79
03.08.015	47	ML	BORDILLO DE HORMIGÓN DE DOBLE CAPA SIN JUNTA DE 10/12/25/50 CM. INCLUSO MORTERO DE FIJACIÓN, TOTALMENTE COLOCADO.	30,00	15,07	452,10
03.08.043	50	ML	VALLA DE TUBO GALVANIZADO Y MALLA PLASTIFICADA SIMPLE TORSIÓN DE DOS (2) METROS DE ALTURA, INCLUSO DADOS DE CIMENTACIÓN EN TERRENO Y/O TORNILLOS Y PLACA ANCLAJE EN MURO Y PARTE PROPORCIONAL DE PUERTA DE ACCESO TOTALMENTE COLOCADA.	86,00	29,19	2.510,34
03.08.047	51	UD	PUERTA DE ACCESO A RECINTO DE DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS SEGUN PLANOS E INDICACIONES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA, INCLUSO MARCOS Y ELEMENTOS DE CIMENTACION TOTALMENTE INSTALADA Y TERMINADA	1,00	699,81	699,81

Código	CP	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
02.01.006	13	M3	HORMIGON NO ESTRUCTURAL HL-150/P/30 PARA LIMPIEZA ELABORADO EN CENTRAL Y CEMENTO TIPO CEM I 42.5N. INCLUYENDO EL HORMIGON A PIE DE OBRA. HUMECTACIÓN DE ENCOFRADO. PUESTA EN OBRA CON BOMBA, VIBRADO, CURADO, ACABADO Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08 Y RC-16.	13,37	77,93	1.041,92
02.01.015	15	M3	HORMIGON ARMADO HA-25/B/20/IIa ELABORADO EN CENTRAL CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO. CON CEMENTO CEM I 42,5N. INCLUYENDO EL HORMIGON A PIE DE OBRA, HUMECTACIÓN DE ENCOFRADO Y JUNTAS, PUESTA EN OBRA CON BOMBA Y ELEMENTOS ACCESORIOS PARA EL CORRECTO VERTIDO, VIBRADO. CURADO MEDIANTE PROGRAMADOR O LIQUIDOS DE CURADO, ACABADO Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08 Y RC-16.	112,57	107,70	12.123,79
02.04.010	20	M2	ENCOFRADO VISTO PLANO CON BASTIDOR DE ACERO Y SUFERFICIE ENCOFRANTE DE CONTRACHAPADO FENÓLICO. INCLUSO TRANSPORTE, COLOCACIÓN, BERENJENOS, VELOS, PUNTALES Y CIMBRAS AUXILIARES DE MONTAJE, ANDAMIAJES, ALAMBRE, REMATES, DESENCOFRANTES, DESENCOFRADO, RETIRADA Y LIMPIEZA. SEGÚN EHE-08.	510,17	46,19	23.564,75
02.05.002	24	KG	ACERO CORRUGADO B-500-SD, EN BARRAS, ROLLOS O MALLAS ELECTROSOLDADAS, PARA ARMAR COLOCADO EN PIEZAS DE HORMIGON, CON MARCADO CE Y CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO TANTO DEL ACERO COMO DEL PROCESO DE FERRALLA. INCLUYENDO PARTE PROPORCIONAL DE DESPUNTES, ALAMBRES PARA ATAR, SUJECCIONES, SEPARADORES, ARMADURA DE MONTAJE. INCLUYENDO EL SUMINISTRO, TRANSPORTE, FERRALLADO, COLOCACION Y LIMPIEZA TOTALMENTE TERMINADO. SEGÚN EHE-08.	7.120,76	1,79	12.746,16
07.01.500	102	UD	CORTE PROGRAMADO DEL SERVICIO PARA CONEXIÓN CON RED DE AGUA EXISTENTE, CONSISTENTE EN LAS GESTIONES CON LA EMPRESA CONCESIONARIA DE AGUAS, LOCALIZACIÓN DE TUBERÍA, LABORES DE CORTE DEL SUMINISTRO Y AGOTAMIENTO DEL AGUA.	1,00	898,03	898,03
07.01.025	96	ML	LOCALIZACION, DESMONTAJE PROGRAMADO Y REPOSICION DE CANALIZACION DE LA RED DE ABASTECIMIENTO/REGADÍO EN SERVICIO DE HASTA 200 MM DE DIAMETRO SEGUN NORMATIVA MUNICIPAL O DE LA CCRR, INCLUYENDO LABORES DE LOCALIZACION, PROGRAMACION DE LA ROTURA DEL SERVICIO, DEMOLICION DE LAS TUBERIAS ANTIGUAS Y ARQUETAS CON RETIRADA DEL MATERIAL, ML DE TUBERIA DE REPOSICION DE FUNDICION DE DN200, MANGUITOS DE UNION, EJECUCION DE LA REPOSICION, RELLENO MANUAL CON ARENA Y COMPACTACION ALREDEDOR DE LA TUBERIA TERMINADA Y EN SERVICIO.	24,00	83,39	2.001,36
07.01.035	97	ML	LOCALIZACION, DESMONTAJE PROGRAMADO Y REPOSICION DE CANALIZACION ELECTRICA EN SERVICIO DE MEDIA TENSION, BAJA TENSION Y ALUMBRADO PUBLICO SEGUN NORMATIVA DEL SERVICIO CORRESPONDIENTE INCLUYENDO LABORES DE LOCALIZACION, PROGRAMACION DE LA ROTURA DEL SERVICIO,DEMOLICION DEL SERVICIO Y ARQUETAS CON RETIRADA DEL MATERIAL, ML CABLES Y TUBERIAS DE PROTECCION, HORMIGON DE PROTECCION, EJECUCION DE LA REPOSICION, RELLENO MANUAL CON ARENA Y COMPACTACION ALREDEDOR DE LA TUBERIA TERMINADA Y EN SERVICIO Y CON LOS BOLETINES PERTINENTES.	30,00	51,59	1.547,70

Código	CP	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
07.01.086	**99**	**UD**	**LOCALIZACION Y CRUCE SIN REPOSICION SOBRE ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURA EXISTENTES (CANALES. PARADAS DE CANALES. TUBERIAS DE SANEAMIENTO. ABASTECIMIENTO. TELEFONOS, ETC..) CONSISITENTE EN LABORES DE LOCALIZACION. EXCAVACION MANUAL A SU ALREDEDOR, EXCAVACION MANUAL EN GALERIA,TRANSPORTE DEL TERRENO A CABALLERO O VERTEDERO. APUNTALAMIENTO DEL SERVICIO SI FUERA NECESARIO. RELLENO MANUAL Y COMPACTADO.**	6,00	110,45	662,70
07.01.065	**98**	**UD**	**DESMONTAJE Y TRASLADO DE SEÑAL DE TRAFICO, INCLUYENDO EXCAVACION. CIMENTACION E INSTALACION TOTALMENTE TERMINADA**	2,00	39,17	78,34
					Total Cap.	**97.760,56**

6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y AUTOMATISMOS

Código	CP	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
06.01.001	86	UD	INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y DE CONTROL EN ARQUETA TOMA BARRANCO DE LOS LOBOS INCLUYENDO: - ACOMETIDA ELECTRICA AEREA (30 ML APROX.) DESDE PUNTO DE SUMINISTRO DE BT, INCLUSO APOYOS Y LINEA. - MONOLITO ALOJAMIENTO ARMARIO DE LECTURA CONTADOR SUMINISTRO Y CONEXIONADO CUADRO ENDESA CON TAPA EXT. METÁLICA. - SUMINISTRO Y CONEXIONADO DE CGP CON FUSIBLES EN APOYO DE BT SUMINSTRO, TENDIDO Y CONEXIONADO BAJO TUB. FLEXIBLE DESDE ARMARIO CONTADOR HASTA CUADRO GENERAL DE FUERZA Y PROTECCIÓN. - CUADRO ELECTRICO DE FUERZA Y PROTECCIÓN PVC. - INSTALACIÓN ELECTRICA, ILUMINACIÓN GENERAL, EMERGENCIA, TOMA DE FUERZA CON TUB. PVC RIGIDA Y FLEXIBLE, CUATRO LUMINARIAS FLUORESCENTE ESTANCA DE 2X36 WATT, DOS LUMINARIAS EMERG. ESTANCA 120 LM. INTERRUPTOR Y DOS TOMAS DE FUERZA ESTANCO TIPO SCHUKO. - CONEXIONADO EN CUADRO Y CAMPO DE LOS COMPONENTES EN LA TUB. DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL: VAL. MOTORIZADA DN900, TRANSMISOR DE PRESIÓN CON MATERIALES COMO BANDEJAS, SOPORTES, TUB. CABLES, ETC. - CONEXIONADO EN CUADRO Y CAMPO DE LA TOTALIDAD DE LOS COMPONENTES DE LA TOMA DE LA CCRR SOL Y ARENA (VALV. MOTORIZADAS, VÁLVULA MULTIORIFICIO, CAUDALÍMETRO, CONTADOR, ETC) - SUMINISTRO E INST. SISTEMA DE SEGURIDAD ANTIINTRUSIÓN CON: CENTRAL, TECLADO LCD, BATERIA, ISOLADOR BUS C/REGENERACIÓN DE DATOS, PULSADOR ANTI ATRACO, CONTACTOS MÁGNÉTICO, DETECTOS DOBLE TEC, BASE PARA SIRENA, SIRENA, Y MATERIALES DE INSTALACIÓN. - ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA A TRANSMISOR DE NIVEL EN DEPÓSITO ROTURA DE CARGA, INCLUSO CANALIZACIONES Y CABLEADO. - CABLE 2X1,5 MM2 APANTALLADO PARA SEÑAL DESDE PLC EN TOMA A SENSOR DE NIVEL EN DEPÓSITO DE ROTURA DE CARGA - PROYECTO ELECTRICO PARA PRESENTAR A INDUSTRIA.	1,00	20.606,50	20.606,50
06.01.002	87	UD	AUTOMATA DE CONTROL MODICON M340 COMPUESTO DE CPU M340 2000, FUENTE DE ALIMENTACIÓN M340 24 VDC, RACK DE 12 POSICIONES. PROCESADOR DE COMUNICACIONES NOE(2 UD), TARJETA 32 ENTRADAS DIGITALES (2 UDS), TARJETA 32 SALIDAS DIGITALES (1 UD), TARJETA 8 ENTRADAS ANALÓGICAS (2 UDS), TARJETA 4 SALIDAS ANALÓGICAS (1). TODAS LAS ENTRADAS Y SALIDAS DEL AUTÓMATA CUENTAN CON CABLE CON CONECTORES HASTA EQUIPOS TELEFAST. PANTALLA TÁCTIL 3,5 * HMIGTO1300, ROUTER DE COMUNICACIONES 3G UR5I V2, SWITCH DE COMUNICACIONES GESTIONABLE 2 FO Y 6 ETH, AUTÓMATA MONTADO EN ENVOLVENTE DE POLIESTER 1500X1250X420 MM, CON PROTECCIONES GENERALES MAGNETOTÉRMICA, DIFERENCIAL Y SOBRETENSIONES REARMABLES, FUENTES DE ALIMENTACIÓN REDUNDANTES 24V 20A CON PROTECCIONES REARMABLES, EQUIPO GESTOR DE REDUNDANCIA Y EQUIPO FUNCIÓN UPS CON MÓDULO DE BATERIAS 7AH 24 VDC DE RESPALDO, RESISTENCIA CALEFACTORA, FINALES DE CARRERAS DE PUESRTAS, VENTILACIÓN, LAMPARA LED, TOMA DE CORRIENTE SCHUKO, PROTECCIONES INDIVIDUALES RARMABLES PARA AUTÓMATA, ROU-	1,00	29.071,00	29.071,00

Código	CP	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
			TER Y FUENTES DE ALIMENTACIÓN. UD DE ESQUEMAS ARMARIO DE TELECONTROL Y REFERENCIAS DE ENTRADAS SALIDAS A OTROS ELEMENTOS. TOTALMENTE INSTALADO Y EN FUNCIONAMIENTO.			
06.01.003	88	UD	INSTALACIÓN DEL CUADRO DE CONTROL EN ARQUETA, TORPEDO FIBRA OPTICA Y ACCESORIOS, INCLUSO CORTE DE FIBRA ACTUAL Y FUSIONADO EN TORPEDO Y EN PATCH PANEL EN CUADRO PARA LA EXTENSIÓN DE LA FIBRA HASTA CUADRO, SUMINISTRO DE PATCH PANEL, TORPEDO Y MATERIAL MENUDO. INCLUSO LOCALIZACIÓN DE LA FIBRA ÓPTICA EXISTENTE Y OBRA CIVIL.	1,00	1.414,80	1.414,80
06.01.004	89	UD	DESARROLLO DE PROGRAMACIÓN DE PLC INTEGRADO, TOTALMENTE TERMINADO Y COMPUESTO POR: - EN CONDUCCIÓN PRINCIPAL: VAL. DE MARIPOSA MOTORIZADA, TRANSDUCTOR DE PRESIÓN. - EN NUEVA TOMA SOL Y ARENA: VAL. MARIPOSA MOTORIZADA, CAUDALIMETRO, CONTADOR, VAL. DE MARIPOSA MOTORIZADA, TRANSDUCTOR DE PRESIÓN EN REDUCCIÓN, VALS. HIDRÁULICAS CON SOLENOIDES, TRANSDUCTOR DE PRESIÓN Y TRANSMISOR DE NIVEL DE ENTRADA A CÁMARA DE ROTURA Y DEMÁS ELEMENTOS INSTALADOS	1,00	4.484,70	4.484,70
06.01.005	90	UD	INTEGRACIÓN DE LOS NUEVOS ELEMENTOS EN LA APLICACIÓN SCADA EXISTENTE COMPUESTO POR DESARROLLO DE NUEVA PANTALLA DE SCADA DE AROQUETA Y PANTALLA PRINCIPAL DE CONDUCCIONES PARA CONTROL Y VISUALIZACIÓN DE NUEVOS ELEMENTOS E INCLUSIÓN DE ALARMAS. TOTALMENTE TERMINADO Y EN FUNCIONAMIENTO.	1,00	2.691,00	2.691,00
06.04.007	92	UD	BOYA DE NIVEL ECO, INCLUSO P.P. FIJACIONES, CONDUCTOR ELÉCTRICO Y CANALIZACIÓN ELÉCTRICA	2,00	290,00	580,00
05.07.506	85	UD	TRANSMISOR NIVEL ULTRASONIDOS RANGO 0-8MTS SALIDA 4/20MA, INCLUSO HERRAJE DE FIJACIÓN, CONDUCTOR ELÉCTRICO APANTALLADO Y CANALIZACIÓN ELÉCTRICA, TOTALMENTE INSTALADO Y FUNCIONANDO.	1,00	1.157,23	1.157,23
06.04.024	93	UD	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SISTEMA DE ALARMAS PARA ARQUETA INCLUYE KIT CENTRAL CON TECLADO, BATERÍA, SIRENA PIEZOELÉCTRICA GRADO 3, 2 CONTACTOS MAGNÉTICOS DE SUPERFICIE GRADO 2 Y DOS DETECTORES DOBLE TECNOLOGÍA ALCANCE 15 METROS GRADO 2.	1,00	750,00	750,00
06.01.006	91	UD	PUESTA EN MARCHA DE PLC Y SCADA INCLUYENDO LA CONFIGURACIÓN DE LOS EQUIPOS DE COMUNICACIÓN, INCLUIDA LA MODIFICACIÓN DEL CICLO DE SCAN DE LOS ACTUALES AUTÓMATAS EXISTENTES SI FUESE NECESARIO PARA GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN.	1,00	4.023,90	4.023,90
06.07.960	94	UD	PUESTA EN MARCHA, ELABORACIÓN Y ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA AS BUILT, MANUALES, CRITERIOS DE FUNCIONAMIENTO, ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS, ETC, INCLUSO FORMACIÓN DEL PERSONAL ENCARGADO DEL FUNCIONAMIENTO, MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LA INSTALACIÓN.	1,00	1.800,00	1.800,00
					Total Cap.	**66.579,13**

7 VARIOS

Código	CP	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
09.02.001	104	UD	PARTIDA ALZADA DE ABONO INTEGRO DE PROYECTO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA EJECUCION DE LAS OBRAS.	1,00	8.898,33	8.898,33
09.03.001	106	UD	PARTIDA ALZADA DE ABONO INTEGRO PARA LA APLICACION DEL PLAN DE GESTION DE RESIDUOS SEGUN R.D. 105/2008 DE 1 DE FEBRERO.	1,00	1.620,00	1.620,00
09.02.003	105	UD	PARTIDA ALZADA DE ABONO INTEGRO PARA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL Y MEDIDAS CORRECTORAS POR UN TÉCNICO MEDIOAMBIENTAL DURANTE EL TIEMPO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	1,00	3.600,00	3.600,00
09.01.010	103	UD	ESTUDIO GEOTÉCNICO DEL TERRENO EN SUELO MEDIO (ARCILLAS, MARGAS) PARA ESTUDIO DE CIMENTACIÓN DE NUEVA ARQUETA DE TOMA CON, UN SONDEO HASTA 10 M TOMANDO 1 MUESTRA INALTERADA Y 1 MUESTRA ALTERADA (SPT), UNA PENETRACIÓN DINÁMICA MEDIANTE PENETRÓMETRO DINÁMICO (DPSH) HASTA 10 M Y REALIZACIÓN DE LOS SIGUIENTES ENSAYOS DE LABORATORIO: 2 DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO; 2 DE LÍMITES DE ATTERBERG; 2 DE HUMEDAD NATURAL; DENSIDAD APARENTE; RESISTENCIA A COMPRESIÓN; PROCTOR NORMAL; C.B.R. 2 DE CONTENIDO EN SULFATOS.	1,00	3.000,00	3.000,00
					Total Cap.	**17.118,33**

RESUMEN DE CAPÍTULOS (EJECUCION MATERIAL)

Nº Capítulo	Descripción	Importe
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES	12.953,20
2	OBRA CIVIL ARQUETA-CASETA TOMA	74.210,93
3	VALVULERÍA Y EQUIPOS	259.254,20
4	LÍNEA DE ENTREGA A LA ARQUETA DE ROTURA	19.616,96
5	URBANIZACIÓN Y SERVICIOS AFECTADOS	97.760,56
6	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y AUTOMATISMOS	66.579,13
7	VARIOS	17.118,33
		547.493,31

4.3.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Nº Capítulo	Descripción	Importe
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES	12.953,20
2	OBRA CIVIL ARQUETA-CASETA TOMA	74.210,93
3	VALVULERÍA Y EQUIPOS	259.254,20
4	LÍNEA DE ENTREGA A LA ARQUETA DE ROTURA	19.616,96
5	URBANIZACIÓN Y SERVICIOS AFECTADOS	97.760,56
6	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y AUTOMATISMOS	66.579,13
7	VARIOS	17.118,33
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**547.493,31**

ASCIENDE EL PRESENTE PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL A LA EXPRESADA CANTIDAD DE **QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS DE EURO (547.493,31 €).**

Almería, mayo de 2024

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO,



Fdo.: Domingo Enrique Fernández Hagen
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

4.3.3. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

RESUMEN DEL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

Nº Capítulo	Descripción	Importe
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES	12.953,20
2	OBRA CIVIL ARQUETA-CASETA TOMA	74.210,93
3	VALVULERÍA Y EQUIPOS	259.254,20
4	LÍNEA DE ENTREGA A LA ARQUETA DE ROTURA	19.616,96
5	URBANIZACIÓN Y SERVICIOS AFECTADOS	97.760,56
6	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y AUTOMATISMOS	66.579,13
7	VARIOS	17.118,33
	PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL	547.493,31
	13% GASTOS GENERALES Y TASAS	71.174,13
	6% BENEFICIO INDUSTRIAL	32.849,60
	IMPORTE ESTIMADO DEL CONTRATO	651.517,04
	21% IVA	136.818,58
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**788.335,62**

ASCIENDE EL PRESENTE PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN A LA EXPRESADA CANTIDAD DE **SETECIENTOS OCHENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS DE EURO (788.335,62 €)**

Almería, mayo de 2024

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO,



Fdo.: Domingo Enrique Fernández Hagen
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos