Mancomunidad Comarca de Pamplona
Iruñerriko Mankomunitatea

Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

# PROYECTO:

# AM273278_02
# ABASTECIMIENTO A GARRUÉS

ABRIL 2024

INDICE

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA
MEMORIA
ANEJOS A LA MEMORIA
ANEJO Nº1 TOPOGRAFÍA
ANEJO Nº2 ESTUDIOS TÉCNICOS PREVIOS
ANEJO Nº3 ESTUDIOS GEOLÓGICOS Y GEOTÉCNICOS
ANEJO Nº4 CÁLCULOS HIDRÁULICOS
ANEJO Nº5 SEÑALIZACIÓN
PLANO DE SEÑALIZACIÓN
ANEJO Nº6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN
INSTALACIONES ELÉCTRICAS: ANEJOS
ANEJO Nº7 ESTUDIO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)
ANEJO Nº8 SERVICIOS AFECTADOS
PLANO DE SERVICIOS AFECTADOS
ANEJO Nº9 ESTUDIO DE AFECCIONES AMBIENTALES
ANEJO Nº10 TERRENOS
PLANO DE TERRENOS
ANEJO Nº11 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD (ESS)
ESS: MEMORIA
ESS: PLANOS
ESS: PPTP
ESS: DESGLOSE DE PRESUPUESTO
ESS: MEDICIONES
ESS: CUADRO DE PRECIOS Nº1
ESS: PRESUPUESTO
DOCUMENTO Nº2 PLANOS
PLANO Nº1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
PLANO Nº2 PLANTA GENERAL
PLANO Nº3 CONDUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO - DEP. GARRUÉS. PLANTA
PLANO Nº4 CONDUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO - DEP. GARRUÉS. PERFILES LONGITUDINALES
PLANO Nº5 CONDUCCIÓN MAESTRA DE GARRUÉS. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
PLANO Nº6 CONDUCCIONES. DETALLES Y SECCIONES TIPO
PLANO Nº7 ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS. MOVIMIENTO DE TIERRAS. PLANTA Y PERFILES TRANSVERSALES
PLANO Nº8 ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS. PLANTA Y SECCIONES
PLANO Nº9 ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS. ALZADOS
PLANO Nº10 ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS. DETALLES CONSTRUCTIVOS
PLANO Nº11 ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS. INSTALACIONES HIDRÁULICAS
PLANO Nº12 ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS. URBANIZACIÓN. PLANTA
PLANO Nº13 ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS. URBANIZACIÓN. DETALLES
PLANO Nº14 DEPÓSITO DE GARRUÉS. MOVIMIENTO DE TIERRAS. PLANTA Y PERFILES TRANSVERSALES
PLANO Nº15 DEPÓSITO DE GARRUÉS. ESTRUCTURA GENERAL. PLANTA
PLANO Nº16 DEPÓSITO DE GARRUÉS. SOLERA. PLANTA
PLANO Nº17 DEPÓSITO DE GARRUÉS. CUBIERTA
PLANO Nº18 DEPÓSITO DE GARRUÉS. SECCIONES
PLANO Nº19 DEPÓSITO DE GARRUÉS. ALZADOS
PLANO Nº20 DEPÓSITO DE GARRUÉS. DETALLES CONSTRUCTIVOS

PLANO Nº21 DEPÓSITO DE GARRUÉS. INSTALACIONES DE DRENAJE. PLANTA
PLANO Nº22 DEPÓSITO DE GARRUÉS. INSTALACIONES DE ENTRADA DE AGUA. PLANTA
PLANO Nº23 DEPÓSITO DE GARRUÉS. INSTALACIONES DE SALIDA DE AGUA. PLANTA
PLANO Nº24 DEPÓSITO DE GARRUÉS. INSTALACIONES DE ALIVIO Y VACIADO. PLANTA
PLANO Nº25 DEPÓSITO DE GARRUÉS. INSTALACIONES. SECCIONES
PLANO Nº26 DEPÓSITO DE GARRUÉS. URBANIZACIÓN. PLANTA
PLANO Nº27 DEPÓSITO DE GARRUÉS. URBANIZACIÓN. DETALLES
DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
DOCUMENTO Nº4 PRESUPUESTO
DESGLOSE DE PRESUPUESTO
MEDICIONES AUXILIARES
MEDICIONES
CUADRO DE PRECIOS Nº1
PRESUPUESTO
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

# DOCUMENTO Nº1 MEMORIA

**INDICE**

Memoria
- Anejos a la memoria
  - Anejo Nº1 Topografía
  - Anejo Nº2 Estudios técnicos previos
  - Anejo Nº3 Estudios geológicos y geotécnicos
  - Anejo Nº4 Cálculos hidráulicos
  - Anejo Nº5 Señalización
    - Plano de Señalización
  - Anejo Nº6 Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión
    - Instalaciones eléctricas: Anejos
  - Anejo Nº7 Estudio de Residuos de la Construcción y Demolición (RCD)
  - Anejo Nº8 Servicios Afectados
    - Plano de Servicios Afectados
  - Anejo Nº9 Estudio de afecciones ambientales
  - Anejo Nº10 Terrenos
    - Plano de Terrenos
  - Anejo Nº11 Estudio de Seguridad y Salud (ESS)
    - ESS: Memoria
    - ESS: Planos
    - ESS: PPTP
    - ESS: Desglose de Presupuesto
      - ESS: Mediciones
      - ESS: Cuadro de precios nº1
      - ESS: Presupuesto

# MEMORIA

**ÍNDICE**

**1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO**

**2. JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

**2.1. ABASTECIMIENTO A GARRUES**

2.1.1. DEPÓSITO DE GARRUÉS

2.1.2. ESTACIÓN DE BOMBEO:

**3. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS**

**4. CONDICIONES DE EJECUCIÓN**

**5. AFECCIONES**

**6. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO**

## 1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto ha sido redactado por el personal técnico de Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA), y lleva por título “AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS”

Garrués es un pequeño enclave con 5 habitantes de derecho, aunque cuenta con previsiones de construcción de alguna nueva vivienda. Está situado a bastante altura, a la cota 625 en la falda Este del monte San Cristóbal, y cuenta con un pequeño y viejo depósito que se abastece desde un ligero manantial, y que deben rellenar frecuentemente mediante camiones cisterna.

En abril del año 2020 se redactó por parte del personal técnico de Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA), el proyecto “AM273254a ABASTECIMIENTO A EZCABA Y GARRUÉS”

En ese proyecto se consideraba la solución a las localidades de Ezcaba y Garrués a partir de un proyecto ya redactado para renovar completamente las instalaciones de abastecimiento a la localidad de Azoz. Las tres poblaciones pertenecientes al Ayuntamiento de Ezcabarte, aunque en ese momento sólo Azoz estaba integrado en el Ciclo Integral del Agua de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona.

Primero se realizó por parte de los técnicos de SCPSA un estudio de diferentes alternativas, y a partir de ahí se decidió optar por la alternativa desarrollada en el anejo de cálculos hidráulicos, y que consiste básicamente en la construcción de una nueva conducción que desde la línea de Ezcabarte, que une el depósito de Eusa con la tubería de abastecimiento a Maquirriain, nos lleve el agua por gravedad hasta un nuevo depósito encima de Ezcaba, y desde allí abastecer a esta localidad y Azoz.

En esos proyectos ya se explicaba que la cercanía de las tres localidades aconsejaba su estudio conjunto, aunque su ejecución se realizara en varias fases.

Por otra parte, dada la gran altura a la que se encuentra el pequeño pueblo de Garrués, el agua no llega por gravedad, y a medio camino de la nueva conducción se construirá una caseta de bombeo, desde donde se impulsará el agua hasta un nuevo depósito situado sobre la pequeña localidad.
Con todas estas actuaciones, la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona asegurará a las poblaciones, el suministro durante todo el año así como mejorar las condiciones de presión y responder a los aumentos de demanda fruto de los desarrollos urbanísticos e industriales previstos en las correspondientes figuras de planeamiento.
En el anejo de cálculos hidráulicos se indica el planteamiento global, la solución propuesta y el dimensionamiento de tuberías y depósitos y las ubicaciones de estos.

De acuerdo al mencionado anejo, la obra se podía dividir en dos o tres fases, en función de los pueblos a los que da servicio:

1. Una fase, era la de abastecimiento a Azoz, que implicaba la construcción de la tubería general desde Maquirriain, hasta un nuevo depósito encima de Ezcaba y la tubería maestra hasta Azoz.
2. Otra fase sería la construcción de la tubería maestra desde el depósito de Azoz hasta la pequeña localidad de Ezcaba.
   Esta fase, de muy pequeña entidad, se ejecutó aprovechando la obra de abastecimiento a Azoz, y está a falta de que el pueblo realice la conexión a sus redes, que están pendientes de ejecución.
3. La tercera fase consistía en la construcción de una caseta de bombeo, y nuevo depósito de Garrués, tubería de impulsión y tubería maestra hasta el citado pueblo.

La agrupación en un único proyecto del abastecimiento a Ezcaba y a Garrués se debió exclusivamente a aspectos administrativos y no de obra, siendo mucho más lógica la agrupación del abastecimiento a

Ezcaba con el Abastecimiento a Azoz, tal y como se ha ejecutado, aprovechando toda la infraestructura de la obra y eliminando la duplicidad de las afecciones.

Por tanto, en la actualidad queda pendiente la ejecución de la tercera y última fase: el Abastecimiento a Garrúes, que dará por fin una solución de calidad al abastecimiento de todos los pueblos de la vertiente norte del monte San Cristobal.

## 2. JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La solución propuesta se encuentra justificada en el anejo de cálculos hidráulicos correspondiente, donde puede comprobarse los dimensionamientos de las instalaciones y sus ubicaciones.

### 2.1. ABASTECIMIENTO A GARRUES

Como se ha comentado anteriormente la localidad de Garrués se encuentra a mayor cota que el depósito de Eusa, y por tanto se hace necesario impulsar el agua, mediante la construcción de una pequeña estación de bombeo, que se ubicará en la parcela 240 del polígono 8, perteneciente al comunal del Concejo de Eusa, junto a la derivación de la línea general Maquirriain-Ezcaba, desde allí se impulsará el agua hasta un nuevo depósito de 100 m3 de capacidad, situado junto al camino de Aberekoeta.

La tubería de impulsión será de FN de diámetro 80 mm, y unos 1.166 m de longitud.

Se han previsto varios tramos de tubería con junta acerrojada debido a la fuerte pendiente.

Hasta llegar a las inmediaciones del pueblo la tubería discurrirá atravesando fincas de labor, después rodeará el pueblo por las parcelas 118 y 12 del polígono 4, y dejando una distancia prudencial por la parte delantera con las ruinas de la ermita, alcanza el camino existente que sube al monte, y el nuevo depósito.

Para la instalación de las tuberías en zona rural se retirará una capa de 30 cm de tierra vegetal, que se acopiará retirada de la zanja. Después se procederá a la propia excavación, con un talud 1/3 en tierras y 1/5 en roca; el maerial resultante también será acopiado.

Se rasanteará y nivelará el fondo de la zanja, se extenderá 10 cm de gravillín, se colocará, la tubería se cubrirá con otros 10 cm de gravillín y se comenzará a rellenar la zanja con material seleccionado de la propia excavación.

A 40 cm de la clave de la tubería se colocará una cinta de señalización, se seguirá rellenando la zanja, y por último se repondrá la tierra vegetal apartada.

La tubería maestra de abastecimiento general hasta el pueblo será de FN de 100 mm de diámetro, y compartirá zanja con la de subida, hasta llegar a las inmediaciones de la ermita, que se separará y desviará hasta alcanzar el camino de salida del pueblo y conectar con la tubería existente que viene del viejo depósito.

Al igual que la de subida contará con un tramo de junta acerrojada.

Los contrarretos de anclaje de la tubería acerrojada, al igual que los de los codos se construirán según las dimensiones indicadas con hormigón HM-25/B/20/IIa.

Cuando las obras de esta fase hayan acabado se demolerá el depósito viejo de Garrués.

Las características principales de las instalaciones serán las que se indican a continuación.

### 2.1.1. DEPÓSITO DE GARRUÉS

El depósito se ubicará a la cota de solera 650, en la parcela comunal 101 del polígono 4, junto al camino existente, y donde apenas hay pinos que puedan verse afectados
Se ha elegido dicha parcela, por su cota y por ser la que menos afección medioambiental tiene, pues aunque la construcción implica la tala de algún pino, serán muy pocos árboles y de pequeña entidad. Se encuentra en el límite del monte, y en un claro junto a un camino existente, que evita nuevas afecciones para la construcción del acceso.
Además, puede quedar bastante integrado en la zona, teniendo en cuenta que estará prácticamente enterrado y en la parte baja del camino hay varios árboles, que ayudarán a ocultarlo a la vista del pueblo
Las principales características constructivas del depósito son:

| | |
|---|---|
| Capacidad total: | 100 m3 |
| Tipo: | Hormigón armado |
| Número de vasos: | 2 |
| Dimensiones interiores vaso: | 4,00 x 3,50 m (x 2 vasos) |
| Altura lámina de agua: | 3,50 m |
| Cota solera: | 650,00 m |
| Dimensiones interiores | |
| de cámara de llaves: | 5,30 x 3,65 m Adosada |
| Anchura de los muros: | 0,35 m |
| Tipo de hormigón: | HA-30/B/20/IV + Qb, |
| Tipo de acero: | B 500 S |
| Explanada de acceso: | Pavimento de hormigón HM-20/B/20 |
| Cubierta: | Teja de hormigón rojiza |
| Impermeabilización | Lámina de EPDM pegada |

El depósito consta de 2 cámaras simétricas, está construido con hormigón armado y se encuentra semienterrado, a media ladera.
La cota se ha elegido teniendo en cuenta las edificaciones actuales y futuras, para asegurar en todos los casos una presión mínima de 25 m en la entrada de la casa.
Para acceder al depósito se aprovechará el camino existente desde el pueblo. Se acondicionará y reparará con zahorra artificial, para mejorar el firme. Si es necesario se reforzarán ciertas zonas con balasto o piedra en rama.
La explanada de entrada al depósito se pavimentará con hormigón para facilitar las maniobras de los vehículos de mantenimiento.
Alrededor de la edificación del depósito se colocará un vallado metálico para proteger toda la instalación.
Para la acometida eléctrica y la señal se colocará un cable por toda la zanja desde la estación de bombeo.

### 2.1.2. ESTACIÓN DE BOMBEO:

La estación de bombeo se ubicará en el término de Ezcabarte, en la parcela 240 del polígono 8, perteneciente al Comunal del Concejo de Eusa, y que en la actualidad es cultivada con cereal.
Dicha finca se encuentra junto a un camino al que se accede desde la carretera y en buen estado de conservación. Este camino se reperfilará y reforzará en zonas puntuales, si fuese necesario.

En la entrada de la caseta se realizará una plataforma de hormigón en masa HM-20, para facilitar el acceso y las maniobras de los vehículos.
Además, la zona de ocupación del bombeo se vallará con valla de simple torsión y puerta corredera para vehículos.

Las características de la caseta serán:

| | |
|---|---|
| Dimensiones interiores: | 3,90 x 9,90 m |
| Dimensiones exteriores: | 4,50 x 10,50 m |
| Muros exteriores: | Ladrillo caravista |
| Espesor total muros: | 0,25 m |
| Cerramiento | Doble con cámara de aire |
| Altura libre interior: | 3,50 m |
| Cota solera: | 506,45 m |
| Tipo de hormigón: | HA-30/B/20/IIa |
| Tipo de acero: | B 500 S |
| Acceso: | Camino de zahorra. |

Se ha considerado la instalación de doble equipo de bombeo, con la idea de que trabaje alternativamente una u otra, teniendo siempre una de reserva ante cualquier posible eventualidad.
Las características principales de las bombas consideradas son:

Marca: GRUNDFOS

Modelo: CRN 3-15-A-FGJ-A-E-HQQE,

Caudal: 3.132 m3/h

Altura de impulsión 47,67 m

Motor: Trifásico

Potencia: 1,1 kW.

Eficiencia: 82,7 %

Altura bomba+motor: 755 mm

## 3. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

El presupuesto de Ejecución Material de la obra Civil (sin IVA) asciende a QUINIENTOS SETENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS (577.829,38 €)

El Presupuesto de Ejecución por Contrata de la obra Civil (sin IVA) asciende a la cantidad de SEISCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS Y VEINTIOCHO CÉNTIMOS (675.879,28 €)

## 4. CONDICIONES DE EJECUCIÓN

El documento que recoge las condiciones técnicas de ejecución de las obras de este Proyecto es el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En cuanto a las condiciones administrativas se estará a lo dispuesto en el Pliego de Claúsulas Administrativas Particulares.

Sin perjuicio de lo que pueda establecer el Pliego de Cláusulas Administrativas de la Obra, se establece un plazo de ejecución de las obras recogidas en este proyecto de CIENTO OCHENTA (180) DIAS.

## 5. AFECCIONES

Las principales afecciones que se consideran en esta obra son:

- Regatas.
- Caminos
- Zonas de pastos y monte
- Redes eléctricas
- Abastecimiento

## 6. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

INDICE

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA
MEMORIA
ANEJOS A LA MEMORIA
ANEJO Nº1 TOPOGRAFÍA
ANEJO Nº2 ESTUDIOS TÉCNICOS PREVIOS
ANEJO Nº3 ESTUDIOS GEOLÓGICOS Y GEOTÉCNICOS
ANEJO Nº4 CÁLCULOS HIDRÁULICOS
ANEJO Nº5 SEÑALIZACIÓN
PLANO DE SEÑALIZACIÓN
ANEJO Nº6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN
INSTALACIONES ELÉCTRICAS: ANEJOS
ANEJO Nº7 ESTUDIO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)
ANEJO Nº8 SERVICIOS AFECTADOS
PLANO DE SERVICIOS AFECTADOS
ANEJO Nº9 ESTUDIO DE AFECCIONES AMBIENTALES
ANEJO Nº10 TERRENOS
PLANO DE TERRENOS
ANEJO Nº11 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD (ESS)
ESS: MEMORIA
ESS: PLANOS
ESS: PPTP
ESS: DESGLOSE DE PRESUPUESTO
ESS: MEDICIONES
ESS: CUADRO DE PRECIOS Nº1
ESS: PRESUPUESTO
DOCUMENTO Nº2 PLANOS
PLANO Nº1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
PLANO Nº2 PLANTA GENERAL
PLANO Nº3 CONDUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO - DEP. GARRUÉS. PLANTA

PLANO Nº4 CONDUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO - DEP. GARRUÉS. PERFILES LONGITUDINALES
PLANO Nº5 CONDUCCIÓN MAESTRA DE GARRUÉS. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
PLANO Nº6 CONDUCCIONES. DETALLES Y SECCIONES TIPO
PLANO Nº7 ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS. MOVIMIENTO DE TIERRAS. PLANTA Y PERFILES TRANSVERSALES
PLANO Nº8 ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS. PLANTA Y SECCIONES
PLANO Nº9 ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS. ALZADOS
PLANO Nº10 ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS. DETALLES CONSTRUCTIVOS
PLANO Nº11 ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS. INSTALACIONES HIDRÁULICAS
PLANO Nº12 ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS. URBANIZACIÓN. PLANTA
PLANO Nº13 ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS. URBANIZACIÓN. DETALLES
PLANO Nº14 DEPÓSITO DE GARRUÉS. MOVIMIENTO DE TIERRAS. PLANTA Y PERFILES TRANSVERSALES
PLANO Nº15 DEPÓSITO DE GARRUÉS. ESTRUCTURA GENERAL. PLANTA
PLANO Nº16 DEPÓSITO DE GARRUÉS. SOLERA. PLANTA
PLANO Nº17 DEPÓSITO DE GARRUÉS. CUBIERTA
PLANO Nº18 DEPÓSITO DE GARRUÉS. SECCIONES
PLANO Nº19 DEPÓSITO DE GARRUÉS. ALZADOS
PLANO Nº20 DEPÓSITO DE GARRUÉS. DETALLES CONSTRUCTIVOS
PLANO Nº21 DEPÓSITO DE GARRUÉS. INSTALACIONES DE DRENAJE. PLANTA
PLANO Nº22 DEPÓSITO DE GARRUÉS. INSTALACIONES DE ENTRADA DE AGUA. PLANTA
PLANO Nº23 DEPÓSITO DE GARRUÉS. INSTALACIONES DE SALIDA DE AGUA. PLANTA
PLANO Nº24 DEPÓSITO DE GARRUÉS. INSTALACIONES DE ALIVIO Y VACIADO. PLANTA
PLANO Nº25 DEPÓSITO DE GARRUÉS. INSTALACIONES. SECCIONES
PLANO Nº26 DEPÓSITO DE GARRUÉS. URBANIZACIÓN. PLANTA
PLANO Nº27 DEPÓSITO DE GARRUÉS. URBANIZACIÓN. DETALLES
DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
DOCUMENTO Nº4 PRESUPUESTO
DESGLOSE DE PRESUPUESTO
MEDICIONES AUXILIARES
MEDICIONES
CUADRO DE PRECIOS Nº1
PRESUPUESTO
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Pamplona, Abril 2024

El autor del proyecto

Rosa Mª Retuerta Corona
Ingeniero Técnico de Obras Públicas

El director del proyecto

Juan Ramón Ilarregui Tejada
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

# ANEJOS A LA MEMORIA

**INDICE**

Anejo Nº1 Topografía
Anejo Nº2 Estudios técnicos previos
Anejo Nº3 Estudios geológicos y geotécnicos
Anejo Nº4 Cálculos hidráulicos
Anejo Nº5 Señalización
  Plano de Señalización
Anejo Nº6 Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión
  Instalaciones eléctricas: Anejos
Anejo Nº7 Estudio de Residuos de la Construcción y Demolición (RCD)
Anejo Nº8 Servicios Afectados
  Plano de Servicios Afectados
Anejo Nº9 Estudio de afecciones ambientales
Anejo Nº10 Terrenos
  Plano de Terrenos
Anejo Nº11 Estudio de Seguridad y Salud (ESS)
  ESS: Memoria
  ESS: Planos
  ESS: PPTP
  ESS: Desglose de Presupuesto
    ESS: Mediciones
    ESS: Cuadro de precios nº1
    ESS: Presupuesto

# ANEJO Nº1 TOPOGRAFÍA

## ÍNDICE

**1. METODOLOGÍA**

**1.1. OBJETO**

**1.2. CONSIDERACIONES TÉCNICAS**

**2. BASES DE REPLANTEO**

**3. COORDENADAS REPLANTEO**

# 1. METODOLOGÍA

## 1.1. OBJETO

El objeto de este trabajo topográfico es la materialización, lectura y cálculo de las bases, y la toma de los datos necesarios para la realización de un modelo digital del terreno en el cual definir correctamente el proyecto.
Posteriormente servirán  para el replanteo, ejecución, control, certificaciones y liquidación de la obra.

## 1.2. CONSIDERACIONES TÉCNICAS

Las bases y los puntos se han observado con GPS (Leica S-1200), conectado en tiempo real a la Red de Geodesia Activa de Navarra (RGAN). En el caso de las bases se efectuaron dos ocupaciones en periodos distintos para asegurar una mayor precisión, aplicándose las medias correspondientes para obtener la planimetría en ETRS89 UTM30 y el EGM08-REDNAP para el cálculo de la ondulación geoidal y las correspondientes cotas ortométricas.

Las poligonales y la toma de datos en zonas que no permitieron utilizar GPS se realizaron con una estación total Leica TS 15.

Las poligonales fueron todas encuadradas con cierres dentro de la tolerancia en x, y, z y compensados todos sus errores convenientemente.

En los cálculos de las coordenadas de las bases y puntos se ha aplicado la corrección de anamorfosis y su reducción al geoide, cuyos coeficientes se adjuntan, así como las correcciones debidas a las condiciones atmosféricas de presión y temperatura, existentes en el momento de la toma de datos, y las de esfericidad y refracción.

El software utilizado para el volcado de datos, dibujo y creación de superficies fue respectivamente LEICA Geo-Office, AUTOCAD 2015 y MDT.

# 2. BASES DE REPLANTEO

Las bases topográficas empleadas en el levantamiento así como sus coordenadas U.T.M. vienen indicadas en las páginas siguientes:

AZ-DEPOSITO



AZ-PLAZA



## LISTADO DE COORDENADAS DE LAS BASES TOPOGRÁFICAS

En la siguiente tabla quedan reflejadas las coordenadas de todas las bases de topografía reflejadas anteriormente en imágenes.

| Nombre | Coord.X | Coord.Y | Coord.Z |
|---|---|---|---|
| AZ-DEPÓSITO | 611684,152 | 4744334,508 | 510,120 |
| AZ-PLAZA | 611681,219 | 4744548,200 | 482,650 |

## 3. COORDENADAS REPLANTEO

Están incluidas en los planos de proyecto.

# ANEJO Nº2 ESTUDIOS TÉCNICOS PREVIOS

Mancomunidad Canal de Navarra
Servicios de la Comarca de Pamplona

# ESTUDIO PARA EL ABASTECIMIENTO A LAS POBLACIONES DE AZOZ, EZKABA Y GARRUÉS

**(2019)**

**ÍNDICE**

**1. INFORME PRELIMINAR**

**1.1. ESTUDIO POSIBILIDAD DE ABASTECIMIENTO A EZCABA Y GARRUES EN EZCABARTE 24/04/2019**

1.1.1. EZCABA:

1.1.2. GARRUÉS:

1.1.3. DOTACIONES:

**2. SOLUCIONES PROPUESTAS**

**2.1. SOLUCIÓN Nº1. ESTUDIO PLANIFICACIÓN: ABASTECIMIENTO A AZOZ DESDE ORICAIN Y A GARRUÉS Y EZCABA DESDE ORRIO.**

**2.2. SOLUCIÓN Nº2. DESDE INSTALACIONES DE AZOZ.**

**2.3. SOLUCIÓN Nº3. DEPÓSITO AZOZ Y EZCABA, Y BOMBEO DESDE INSTALACIONES DE AZOZ.**

**2.4. SOLUCIÓN Nº4. ABASTECIMIENTO A GARRUÉS DESDE ORRIO Y A EZCABA Y AZOZ DESDE ORICÁIN.**

**2.5. SOLUCIÓN Nº5. ABASTECIMIENTO A GARRUÉS , EZCABA Y AZOZ DESDE LA NUEVA LÍNEA DE EZCABARTE.**

**3. PLANOS DE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS**

**4. CONCLUSIÓN Y VALORACIÓN ECONÓMICA**

# 1. INFORME PRELIMINAR

## 1.1. ESTUDIO POSIBILIDAD DE ABASTECIMIENTO A EZCABA Y GARRUES EN EZCABARTE 24/04/2019

Con motivo de la redacción del proyecto de "Mejora del abastecimiento a Azoz" se decide estudiar el abastecimiento a las localidades de Ezcaba y Garrues, pertenecientes también al Ayuntamiento de Ezcabarte, por si fuera factible el aprovechamiento de alguna de las nuevas infraestructuras.
Se estudian varias posibilidades contando en todas los tres pueblos, de manera que sea una comparativa homogénea.
En el proyecto de abastecimiento a Azoz que se está redactando se justifica la necesidad de un bombeo de 4,32 l/s durante 12 horas, situado a la cota 453,00, un depósito de 300 m3 a la cota 520 m, una tubería de aspiración de 150 mm de diámetro y 200 m de longitud, y una impulsión de 100 mm de diámetro y 850 m de longitud
Tanto Ezcaba como Garrues son dos pequeños enclaves situados en la falda norte del monte Ezcaba y con características particulares y diferentes a los demás pueblos del Ayuntamiento y sin embargo, y diferentes entre ellos.

### 1.1.1. EZCABA:

Es un pueblo en el que oficialmente viven 6 habitantes, y que consta de 3 casas ocupadas en la actualidad.
La parte alta del pueblo se encuentra aproximadamente a la cota 554 m, y a una distancia del pueblo de Azoz de unos 950 m.
Las tres casas pertenecen a la misma familia, en concreto a 3 hermanos y en una de ellas está prevista la próxima división de la misma en dos. Por tanto podemos considerar la existencia de 4 viviendas "actualmente".
Teniendo en cuenta la cercanía de Pamplona, en el Plan Municipal se dejó previsto suelo urbano como para que la población acogiera a un total de unas 12 viviendas. Sin embargo, dado el carácter familiar del emplazamiento es posible que a medio plazo el crecimiento sea prácticamente nulo, pues parece poco probable que los miembros de la familia cedan el terreno a terceras personas.
Según la información recibida del Ayuntamiento, el enclave dispone de un pequeño depósito que rellenan con cisternas de agua, y desde el cual distribuyen a las 3 casas.

### 1.1.2. GARRUÉS:

Es un pueblo en el que oficialmente viven 5 habitantes, pero que parece que las previsiones son mucho mejores que en Ezcaba.
La parte alta del pueblo se encuentra a la cota 625, a una distancia de 1.800 m de Ezcaba.
Consta de 9 casas en la actualidad, pero ha habido consultas para la construcción de 2 nuevas viviendas en una parcela, existe el proyecto de una casa, la parcela 115 ha sido adquirida recientemente mediante herencia y tienen disposición de construir 4 viviendas, y además una de las casas existentes es una especie de casona totalmente rehabilitada, que cuenta incluso con ascensor, y que posiblemente se divida en apartamentos.
Estamos hablando por tanto, de una previsión a medio plazo de unas 20 casas.

El pueblo dispone de un pequeño depósito que se abastece de un manantial y que cuando no es suficiente lo rellenan con camiones cisterna. El alguacil del Ayuntamiento se encarga de su control.

### 1.1.3. DOTACIONES:

Teniendo en cuenta los datos anteriores nos encontramos con que las previsiones más optimistas nos indican que las necesidades futuras son:

- EZCABA:
  12 x 3,2 (hab. /viv)= 38 hab.
  38 x 390 l/hab/día = 14.820 l/día ≈ 15 $m^3$/día
  Lo que nos da un caudal medio de 0,17 l/s.

- GARRUÉS:
  20 x 3,2 (hab. /viv)= 64 hab.
  64 x 390 l/hab/día = 24.960 l/día ≈ 25 $m^3$/día
  Lo que nos da un caudal medio de 0,29 l/s.

## 2. SOLUCIONES PROPUESTAS

### 2.1. SOLUCIÓN Nº1. ESTUDIO PLANIFICACIÓN: ABASTECIMIENTO A AZOZ DESDE ORICAIN Y A GARRUÉS Y EZCABA DESDE ORRIO.

En los estudios previos de planificación realizados por los servicios técnicos de S.C.P.S.A. se planteaba la posibilidad de abastecer a Ezkaba y Garrués con una estación de bombeo desde la cota 546, en la localidad de Orrio, la construcción de un nuevo depósito a la cota 650, y desde allí abastecer a ambos pueblos.
Esto implica la necesidad de contar con un caudal medio diario de 0,29 + 0,17 = 0,46 l/s, que si consideramos un funcionamiento del bombeo de 12 h, implica la elevación de un caudal de 0,92 l/s y una diferencia de altura de 650 – 546 = 104m con una tubería de impulsión DN 80 mm y 900 m de longitud.
Para asegurar un suministro completo a los pueblos necesitaríamos una capacidad de depósito de:
15 m3 + 25 m3 = 40 m3 diarios
Una reserva para 2 días sería :
40 x 2 = 80 m3

Considerando además una reserva para un posible incendio de 60 m3, nos da que como mínimo el depósito debería tener una capacidad de 140 m3.
Además sería necesario construir las tuberías de distribución que serían, por tanto las instalaciones necesarias serían:

| | | |
|---|---|---|
| Depósitos: | 140 m3 y 300 m3 | |
| Est. de bombeo: | 2 (una para Azoz y otra para Ezcaba y Garrués) | |
| Tuberías: | Aspiraciones: | Azoz: 210 m DN 150 mm, Garrués 700 m DN 100 mm |
| | Impulsiones: | Azoz 850 m , DN 100 mm, Garrués 900m DN 80 mm. |
| | Distribución: | 1.900 m hasta Ezcaba DN 100 mm, 200 m hasta Garrués. DN 100 mm y 275 m Tubería maestra Azoz DN 150 |

## 2.2. SOLUCIÓN Nº2. DESDE INSTALACIONES DE AZOZ.

Teniendo en cuenta que el abastecimiento a Azoz, necesita la construcción de una nueva estación de bombeo, y de un nuevo depósito se puede estudiar la posibilidad de construir una sola instalación para los tres pueblos.
Teniendo en cuenta la cota de los tres pueblos, habría que construir un depósito a la 650m que es la cota mayor necesaria.
El depósito debería tener una capacidad de:

140 m3 + 300 m3 (Azoz)= 440 m3

Por otro lado el caudal a elevar sería:

0,46 l/s + 2,16 l/s = 2,62 l/s que en 12 h supone 2,62 l/s x 2 = 5,24 l/s

La diferencia de cota entre el bombeo y el nuevo depósito sería 650 – 453 = 197 m + 3 de seguridad, nos da aproximadamente unos 200m de elevación, lo que implica piezas de PN 25 y elementos anti golpe de ariete.
Esta mayor presión debería ser luego reducida para el abastecimiento de Azoz, pues la parte más alta del pueblo se encuentra a la cota 493m lo que da una presión de:

650 – 493 = 157 m, totalmente excesiva para el funcionamiento normal de la red de distribución.

Además sería necesaria la construcción de una tubería de impulsión de unos 1800 m de longitud de DN 100 y otra de unos 1150 m de longitud de DN 150 mm para la distribución del pueblo.
No parece lo más adecuado que la solución definitiva sea elevar 200m de altura un caudal 5,5 veces mayor y con 1800 m de impulsión y 1150 m de distribución, con el coste que eso supone a lo largo de la vida útil de la instalación, para después tener que reducirle más de 10 Mp la presión otra vez, para evitar problemas de funcionamiento.
El ahorro que se produciría con esta solución sería:
La construcción de una única caseta de bombeo, aunque en la solución 1, la nueva caseta y las bombas necesarias serían muy pequeñas.
La construcción de un único depósito, pero la capacidad sería mayor, y por tanto solo nos ahorraríamos la duplicidad de la cámara de llaves, y posiblemente el acceso y vallado, pero por otro lado el coste de instalación de las tuberías, sería mucho mayor, la instalación de la reductora de presión también sería costosa, y sobre todo el gasto de electricidad anual durante toda la vida.

| | |
|---|---|
| Depósito: | 440 m3 |
| Est. de bombeo: | 1 solo en Azoz |
| Tubería aspiración: | 210 m DN 150 mm |
| Tubería impulsión: | 1800 m DN 100 mm |
| Tuberías maestras: | 1.150 m, DN150:, 420 m DN 100, y 2.100 DN 150 m |

## 2.3. SOLUCIÓN Nº3. DEPÓSITO AZOZ Y EZCABA, Y BOMBEO DESDE INSTALACIONES DE AZOZ.

En esta hipótesis se ha considerado que teniendo en cuenta que no se sabe cuándo se podría acometer la integración de Ezcaba y Garrués, se podría construir ahora la solución prevista

originalmente para Azoz,. Pero dejando sitio en la cámara de llaves del depósito, para colocar allí en un futuro las bombas necesarias para impulsar el caudal necesario para los otros dos pueblos.
De esta manera nos ahorraríamos la construcción de una nueva caseta de bombeo, con su acceso y urbanización correspondiente y además la acometida eléctrica, aprovechando toda la infraestructura del nuevo depósito de Azoz, y construyendo uno nuevo para los otros dos pueblos a la cota 650 m en las inmediaciones de Ezcaba.
Implica un mayor caudal elevado (pero en los niveles que nos movemos sería despreciable), pero sí implica una mayor longitud de tubería maestra entre Ezcaba y Garrués.

| | | |
|---|---|---|
| Depósito Azoz: | 300 m3 | |
| Depósito Ezcaba: | 140 m3 | |
| Est. de Bombeo: | 1 Bombeo en Azoz, y bombas en cámara de llaves depósito de Azoz. | |
| Tuberías: | Aspiración: | 210 m DN 150 mm, |
| | Impulsiones: | 1400 m, DN 80, 850 DN 100 mm |
| | Distribución: | 275 m DN 150mm, 420 DN 100 mm, y 2.100 DN 150 mm |

**2.4. SOLUCIÓN Nº4. ABASTECIMIENTO A GARRUÉS DESDE ORRIO Y A EZCABA Y AZOZ DESDE ORICÁIN.**

Esta solución implica que se le podría dar a Ezcaba bombeando desde el nuevo depósito de Azoz, hasta un nuevo depósito en esa pequeña localidad. Y a Garrués desde la línea de Ezcabarte tal y como estaba previsto en el Estudio General de Planificación de S.C.P.S.A.
Esta solución implica tener al final 3 depósitos y 3 bombeos, aunque uno de ellos estuviera incluido en la cámara de llaves del depósito de Azoz.
El ahorro es en las tuberías maestras, pero nada más.

| | | |
|---|---|---|
| Depósitos: | Azoz 300 m3, Garrúes 100 m3 y Ezcaba 100 m3 | |
| Est. de bombeo: | 1 en Azoz, 1 en Garrués, y bombas en cámara llaves depósito de Azoz. | |
| Tuberías: | Aspiración: | 210 m DN 150 mm; 700 DN 100 mm |
| | Impulsión: | 850 m DN 100 mm; 1150 m DN 80 mm; 900 m DN 80 mm |
| | Distribución: | 275 m DN 150; 180 m DN 100 mm, 200m DN 100 |

**2.5. SOLUCIÓN Nº5. ABASTECIMIENTO A GARRUÉS , EZCABA Y AZOZ DESDE LA NUEVA LÍNEA DE EZCABARTE.**

Recientemente se ha ejecutado la obra de construcción de un nuevo depósito de abastecimiento en Eusa, y la conexión de este con la línea existente en Ezcabarte., que abastecía los pueblos de Cildoz, Orrio y Maquirrian.
Este nuevo depósito tiene una capacidad de 600 m3 y se encuentra a la cota 615 m de solera, se alimentará desde una estación de bombeo que aspirará el agua desde la línea de Sorauren.
Teniendo en cuenta que el pueblo de Azoz tiene la parte alta 493 m, y Ezcaba a la 554 m, sería factible abastecer ambos pueblos desde el nuevo depósito de Eusa, conectando con la nueva línea de abastecimiento a Ezcabarte, en el pueblo de Maquirriain, y desde esta nueva tubería derivar a un pequeño bombeo que elevara el agua hasta un nuevo depósito en Garrués.
Esto implicaría construir solo un bombeo para Garrués, y un pequeño depósito de 100 m3. Además llevaría el agua por gravedad hasta un depósito de 300-400 m3 en Ezcaba que abastecería a Ezcaba y Azoz.

| | |
|---|---|
| Tubería de abast. a Ezcaba y Azoz: | 2600 m DN 150 mm. |

| | |
|---|---|
| Depósitos: | Azoz/Ezcaba, 300/400 m3; Garrués 100 m3 |
| Est. de bombeo: | 1 en Garrués. |
| Tuberías: | Aspiración: 325 m DN 100 mm |
| | Impulsión: 710 m DN 80 mm |
| | Distribución: Azoz: 1000 m DN 150 mm |
| | Ezcaba: 180 m DN 100 mm |
| | Garrués: 200 m DN 100 mm |

Esta solución implica tener al final 2 depósitos y 1 solo bombeo, de muy poca entidad .

## 3. PLANOS DE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS

A continuación se anexan planos representativos de las distintas soluciones propuestas. En ellos se representa de forma esquemática la ubicación de las diferentes infraestructuras (depósitos y bombeos), así como el trazado de las conducciones y las poblaciones objeto de estudio.

Fondo: Ortofoto 2018

# SOLUCIÓN 1

ORRIO
Cota 515

MAQUÍRRIAIN

ASPIRACIÓN L= 700 m

BOMBEO
Cota 546

IMPULSIÓN L= 900 m

GARRUÉS
Cota 615

DISTRIBUCIÓN L= 200 m

DEPÓSITO
Cota 650

DISTRIBUCIÓN L= 1090 m

EZKABA
Cota 554

ORICÁIN
Cota 447

ASPIRACIÓN L= 210 m

BOMBEO
Cota 453

AZOZ
Cota 493

IMPULSIÓN L= 850 m

DISTRIBUCIÓN L= 275 m

DEPÓSITO
Cota 520

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Iruñerriko Mankomunitatea

Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

| TÍTULO DEL PROYECTO | AUTOR DEL PROYECTO | DIRECTOR DEL PROYECTO | DIBUJADO | CODIG. ARCHIVO | FECHA | ESCALA | TÍTULO DEL PLANO | Nº DE PLANO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | CODIGO DWG | | | A3 = 1/15000<br>A1 = 1/7500 | SOLUCIÓN 1 | Nº DE HOJA |

# SOLUCIÓN 2

ORRIO

MAQUÍRRIAIN

GARRUÉS
Cota 615

DISTRIBUCIÓN L= 2100 m

EZKABA
Cota 554

DISTRIBUCIÓN L= 420 m

IMPULSIÓN L= 1800 m

ASPIRACIÓN L= 210 m

ORICÁIN
Cota 447

DISTRIBUCIÓN L= 1150 m

DEPÓSITO
Cota 650

AZOZ
Cota 493

BOMBEO
Cota 453

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Iruñerriko Mankomunitatea

Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

| TÍTULO DEL PROYECTO | AUTOR DEL PROYECTO | DIRECTOR DEL PROYECTO | DIBUJADO | CODIG. ARCHIVO | FECHA | ESCALA | TÍTULO DEL PLANO | Nº DE PLANO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | CODIGO DWG | | | A3 = 1/15000<br>A1 = 1/7500 | SOLUCIÓN 2 | Nº DE HOJA |

# SOLUCIÓN 3

ORRIO

MAQUÍRRIAIN

GARRUÉS
Cota 615

DISTRIBUCIÓN L= 2100 m

EZKABA
Cota 554

DISTRIBUCIÓN L= 420 m

DEPÓSITO
Cota 650

IMPULSIÓN L= 1400 m

AZOZ
Cota 493

DISTRIBUCIÓN L= 275 m

DEPÓSITO CON BOMBEO
EN CÁMARA DE LLAVES
Cota 520

ASPIRACIÓN L= 210 m

ORICÁIN
Cota 447

BOMBEO
Cota 453

IMPULSIÓN L= 850 m

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Iruñerriko Mankomunitatea

Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

| TÍTULO DEL PROYECTO | AUTOR DEL PROYECTO | DIRECTOR DEL PROYECTO | DIBUJADO | CODIG. ARCHIVO | FECHA | ESCALA | TÍTULO DEL PLANO | Nº DE PLANO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | CODIGO DWG | | | A3 = 1/15000<br>A1 = 1/7500 | SOLUCIÓN 3 | Nº DE HOJA |

# SOLUCIÓN 4

ORRIO
Cota 515

MAQUÍRRIAIN

ASPIRACIÓN L= 700 m

BOMBEO
Cota 546

IMPULSIÓN L= 900 m

GARRUÉS
Cota 615

DISTRIBUCIÓN L= 200 m

DEPÓSITO
Cota 650

EZKABA
Cota 554

DISTRIBUCIÓN L= 180 m

DEPÓSITO
Cota 580

IMPULSIÓN L= 1150m

AZOZ
Cota 493

DISTRIBUCIÓN L= 275 m

DEPÓSITO CON BOMBEO
EN CÁMARA DE LLAVES
Cota 520

ASPIRACIÓN L= 210 m

ORICÁIN
Cota 447

BOMBEO
Cota 453

IMPULSIÓN L= 850 m

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Iruñerriko Mankomunitatea

Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

| TÍTULO DEL PROYECTO | AUTOR DEL PROYECTO | DIRECTOR DEL PROYECTO | DIBUJADO | CODIG. ARCHIVO | FECHA | ESCALA | TÍTULO DEL PLANO | Nº DE PLANO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | CODIGO DWG | | | A3 = 1/15000<br>A1 = 1/7500 | SOLUCIÓN 4 | Nº DE HOJA |

# SOLUCIÓN 5

ORRIO

MAQUÍRRIAIN

GARRUÉS

DISTRIBUCIÓN L= 2600 m

PUNTO DE CONEXIÓN

ASPIRACIÓN L= 325 m

DISTRIBUCIÓN L= 200 m

IMPULSIÓN L= 710 m

BOMBEO
Cota 546

DEPÓSITO
Cota 650

EZKABA

DISTRIBUCIÓN L= 180 m

DISTRIBUCIÓN L= 1000m

DEPÓSITO
Cota 580

AZOZ

ORICÁIN

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | TÍTULO DEL PROYECTO | AUTOR DEL PROYECTO | DIRECTOR DEL PROYECTO | DIBUJADO | CODIG. ARCHIVO | FECHA | ESCALA | TÍTULO DEL PLANO | Nº DE PLANO |
| | | | | CODIGO DWG | | | A3 = 1/15000<br>A1 = 1/7500 | SOLUCIÓN 5 | Nº DE HOJA |

## 4. CONCLUSIÓN Y VALORACIÓN ECONÓMICA

Con todos estos datos se ha realizado una valoración para ver los costes de implantación y de funcionamiento durante 50 años de vida útil de las instalaciones, y observamos los siguientes resultados:

Se ha considerado un consumo de electricidad de acuerdo a los datos suministrados por los fabricantes, para el precio de la energía se ha considerado la media entre el precio en hora valle y el precio en hora punta, y los términos fijos son los actuales.

Se han considerado los siguientes costes de explotación: 66,67 €/kw al año para mantenimiento de bombeos, el coste de la energía consumida en 12h de funcionamiento, más el término fijo de la contratación de 500 €/año, más el término fijo por la potencia, y a estos costes de explotación se le ha considerado un incremento del 2% anual, y con estos datos y considerando los 50 años de vida útil observamos lo siguiente:

Teniendo en cuenta únicamente la inversión necesaria en la construcción de la obra civil, las soluciones nº2 y nº5 son las más económicas y de importes similares, sin embargo la solución nº2 se convierte en la más cara una vez imputados los costes de explotación.

Si tenemos en cuenta todos los costes (construcción más explotación) se ve que la más económica es la solución nº5, pues implica aprovechar en mayor medida todas las nuevas infraestructuras existentes, y por tanto, supone un menor consumo de recursos.

A continuación se anexan las tablas de valoración económica:

## VALORACIÓN DE CONDUCCIONES

| **SOLUCIÓN 1 (Orrio-Garrués-Ezkaba)** | **Tipo** | **Ø (mm)** | **L (m)** | **€/m** | **Importe** |
|---|---|---|---|---|---|
| Tramo de Orrio al Bombeo | Aspiración | 100 | 700 | 95,42 € | 66.794,00 € |
| Tramo del Bombeo al Depósito | Impulsión | 80 | 900 | 88,04 € | 79.236,00 € |
| Tramo del Depósito a Garrúes | Distribución | 100 | 200 | 95,42 € | 19.084,00 € |
| Tramo del Depósito a Ezkaba | Distribución | 100 | 1900 | 95,42 € | 181.298,00 € |
| | | | | **Total conducción** | **346.412,00 €** |

| **SOLUCIÓN 1 (Oricáin-Azoz)** | **Tipo** | **Ø (mm)** | **L (m)** | **€/m** | **Importe** |
|---|---|---|---|---|---|
| Tramo de Oricáin al Bombeo | Aspiración | 150 | 210 | 114,39 € | 24.021,90 € |
| Tramo del Bombeo al Depósito | Impulsión | 100 | 850 | 95,42 € | 81.107,00 € |
| Tramo del Depósito a Azoz | Distribución | 150 | 275 | 114,39 € | 31.457,25 € |
| | | | | **Total conducción** | **136.586,15 €** |
| | | | | **TOTAL CONDUCCIONES SOLUCIÓN 1** | **482.998,15 €** |

| **SOLUCIÓN 2 (Oricáin-Azoz-Ezkaba-Garrués)** | **Tipo** | **Ø (mm)** | **L (m)** | **€/m** | **Importe** |
|---|---|---|---|---|---|
| Tramo de Oricáin al Bombeo | Aspiración | 150 | 210 | 114,39 € | 24.021,90 € |
| Tramo del Bombeo al Depósito | Impulsión | 100 | 1800 | 95,42 € | 171.756,00 € |
| Tramo del Depósito a Azoz | Distribución | 150 | 1150 | 114,39 € | 131.548,50 € |
| Tramo del Depósito a Ezkaba | Distribución | 100 | 420 | 95,42 € | 40.076,40 € |
| Tramo del Depósito a Garrués | Distribución | 150 | 2100 | 114,39 € | 240.219,00 € |
| | | | | **TOTAL CONDUCCIONES SOLUCIÓN 2** | **607.621,80 €** |

| **SOLUCIÓN 3 (Oricáin-Azoz / Azoz-Ezkaba-Garrués)** | **Tipo** | **Ø (mm)** | **L (m)** | **€/m** | **Importe** |
|---|---|---|---|---|---|
| Tramo de Oricáin a Bombeo Azoz | Aspiración | 150 | 210 | 114,39 € | 24.021,90 € |
| Tramo de Bombeo Azoz a Depósito Azoz | Impulsión | 100 | 850 | 95,42 € | 81.107,00 € |
| Tramo de Depósito Azoz a Azoz | Distribución | 150 | 275 | 114,39 € | 31.457,25 € |
| Tramo de Bombeo Ezkaba-Garrués* a Depósito Ezkaba-Garrués | Impulsión | 80 | 1400 | 88,04 € | 123.256,00 € |
| Tramo de Depósito Ezkaba-Garrués a Ezkaba | Distribución | 100 | 420 | 95,42 € | 40.076,40 € |
| Tramo de Depósito Ezkaba-Garrués a Garrués | Distribución | 150 | 2100 | 114,39 € | 240.219,00 € |
| (*)-Bombeo dentro de la cámara de llaves del depósito | | | | **Total conducción Azoz** | **136.586,15 €** |
| | | | | **Total conducción Ezcaba-Garrués** | **403.551,40 €** |
| | | | | **TOTAL CONDUCCIONES SOLUCIÓN 3** | **540.137,55 €** |

| **SOLUCIÓN 4 (Orrio-Garrués)** | **Tipo** | **Ø (mm)** | **L (m)** | **€/m** | **Importe** |
|---|---|---|---|---|---|
| Tramo de Orrio al Bombeo | Aspiración | 100 | 700 | 95,42 € | 66.794,00 € |
| Tramo del Bombeo al Depósito | Impulsión | 80 | 900 | 88,04 € | 79.236,00 € |
| Tramo del Depósito a Garrúes | Distribución | 100 | 200 | 95,42 € | 19.084,00 € |
| | | | | **Total conducción** | **165.114,00 €** |

| **SOLUCIÓN 4 (Oricáin-Azoz / Azoz-Ezkaba)** | **Tipo** | **Ø (mm)** | **L (m)** | **€/m** | **Importe** |
|---|---|---|---|---|---|
| Tramo de Oricáin al Bombeo Azoz | Aspiración | 150 | 210 | 114,39 € | 24.021,90 € |
| Tramo del Bombeo Azoz a Depósito Azoz | Impulsión | 100 | 850 | 95,42 € | 81.107,00 € |
| Tramo del Depósito Azoz a Azoz | Distribución | 150 | 275 | 114,39 € | 31.457,25 € |
| Tramo del Bombeo Ezkaba* a Depósito Ezkaba | Impulsión | 80 | 1150 | 88,04 € | 101.246,00 € |
| Tramo del Depósito Ezkaba a Ezkaba | Distribución | 100 | 180 | 95,42 € | 17.175,60 € |
| (*)-Bombeo dentro de la cámara de llaves del depósito | | | | **Total conducción Azoz** | **136.586,15 €** |
| | | | | **Total conducción Ezkaba** | **118.421,60 €** |
| | | | | **TOTAL CONDUCCIONES SOLUCIÓN 4** | **420.121,75 €** |

| **SOLUCIÓN 5 (Punto de conexión-Garrués)** | **Tipo** | **Ø (mm)** | **L (m)** | **€/m** | **Importe** |
|---|---|---|---|---|---|
| Tramo de punto de conexión al Bombeo | Aspiración | 100 | 325 | 95,42 € | 31.011,50 € |
| Tramo del Bombeo al Depósito | Impulsión | 80 | 710 | 88,04 € | 62.508,40 € |
| Tramo del Depósito a Garrúes | Distribución | 100 | 200 | 95,42 € | 19.084,00 € |
| | | | | **Total conducción** | **112.603,90 €** |

| **SOLUCIÓN 5 (Maquírriain-Ezkaba-Azoz)** | **Tipo** | **Ø (mm)** | **L (m)** | **€/m** | **Importe** |
|---|---|---|---|---|---|
| Tramo de Maquírrian a Depósito Ezkaba | Aspiración | 150 | 2600 | 114,39 € | 297.414,00 € |
| Tramo Depósito Ezkaba a Ezkaba | Distribución | 100 | 180 | 95,42 € | 17.175,60 € |
| Tramo Depósito Ezkaba a Azoz | Distribución | 150 | 1000 | 114,39 € | 114.390,00 € |
| | | | | **Total conducción** | **428.979,60 €** |
| | | | | **TOTAL CONDUCCIONES SOLUCIÓN 5** | **541.583,50 €** |

## VALORACIÓN DE ESTRUCTURAS

| | Depósito | € | Bombeo | € | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| **SOLUCIÓN 1 (Orrio-Garrués-Ezkaba)** | 140 m3 | 146.363,57 € | 2,20 Kw | 80.612,13 € | **226.975,69 €** |
| **SOLUCIÓN 1 (Oricáin-Azoz)** | 300 m3 | 202.829,53 € | 7,50 Kw | 92.127,95 € | **294.957,48 €** |
| | | | | **TOTAL ESTRUCTURAS SOLUCIÓN 1** | **521.933,17 €** |
| **SOLUCIÓN 2 (Oricáin-Azoz-Ezkaba-Garrués)** | 440 m3 | 238.966,85 € | 18,50 Kw | 117.039,39 € | **356.006,24 €** |
| | | | | **TOTAL ESTRUCTURAS SOLUCIÓN 2** | **356.006,24 €** |
| **SOLUCIÓN 3 (Oricáin-Azoz)** | 300 m3 | 202.829,53 € | 7,50 Kw | 92.127,95 € | **294.957,48 €** |
| **SOLUCIÓN 3 (Azoz-Ezkaba-Garrués)** | 140 m3 | 160.999,92 € | 2,20 Kw | 40.306,06 € | **201.305,99 €** |
| | | | | **TOTAL ESTRUCTURAS SOLUCIÓN 3** | **496.263,46 €** |
| **SOLUCIÓN 4 (Orrio-Garrués)** | 100 m3 | 126.728,87 € | 1,50 Kw | 79.114,85 € | **205.843,72 €** |
| **SOLUCIÓN 4 (Oricáin-Azoz)** | 300 m3 | 202.829,53 € | 7,50 Kw | 92.127,95 € | **294.957,48 €** |
| **SOLUCIÓN 4 (Azoz-Ezkaba)** | 100 m3 | 139.401,76 € | 0,75 Kw | 38.758,37 € | **178.160,13 €** |
| | | | | **TOTAL ESTRUCTURAS SOLUCIÓN 4** | **678.961,33 €** |
| **SOLUCIÓN 5 (Punto de conexión-Garrués)** | 100 m3 | 126.728,87 € | 1,50 Kw | 79.114,85 € | **205.843,72 €** |
| **SOLUCIÓN 5 (Maquírrian-Ezkaba-Azoz)** | 300 m3 | 202.829,53 € | 0,00 Kw | 0,00 € | **202.829,53 €** |
| | | | | **TOTAL ESTRUCTURAS SOLUCIÓN 5** | **408.673,25 €** |

## COSTES DE EXPLOTACIÓN

**12 h/día**
**4380 h**

**OPCIÓN 1 (Orrio-Garrués-Ezkaba)**
BOMBEO GARRUÉS-EZCABA (CR3) 0,92 l/s y 100 m
2,20 Kw
0,91 kwh
3978,44 kwh/año

| | | | Importe |
|---|---|---|---|
| Mto | 2,20 Kw x | 66,67 €/kw | 147 €/año |
| Energía | 3978,44 kwh/año x | 0,09 €/kwh | 378 €/año |
| Potencia | 2,20 Kw x | 41,16 €/kw.año | 91 €/año |
| Fijo | | | 500 €/año |
| **OPCIÓN 1 (Orrio-Garrués-Ezkaba)** | | | **1115 €/año** |

**OPCIÓN 1 (Oricáin-Azoz)**
BOMBEO AZOZ (CR15) 4,32 l/s y 70 m
7,50 Kw
2,25 kwh
9856,88 kwh/año

| | | | Importe |
|---|---|---|---|
| Mto | 7,50 Kw x | 66,67 €/kw | 500 €/año |
| Energía | 9856,88 kwh/año x | 0,09 €/kwh | 935 €/año |
| Potencia | 7,50 Kw x | 41,16 €/kw.año | 309 €/año |
| Fijo | | | 500 €/año |
| **OPCIÓN 1 (Oricáin-Azoz)** | | | **2244 €/año** |

| | |
|---|---|
| **TOTAL EXPLOTACIÓN AÑO OPCIÓN 1** | **3359 €/año** |

**OPCIÓN 2 (Oricáin-Azoz-Ezkaba-Garrués)**
BOMBEO AZOZ (CR20) 5,24 l/s y 200 m
18,50 Kw
8,62 kwh
37742,99 kwh/año

| | | | Importe |
|---|---|---|---|
| Mto | 18,50 Kw x | 66,67 €/kw | 1233 €/año |
| Energía | 37742,99 kwh/año x | 0,09 €/kwh | 3582 €/año |
| Potencia | 18,50 Kw x | 41,16 €/kw.año | 761 €/año |
| Fijo | | | 500 €/año |
| **OPCIÓN 2 (Oricáin-Ezkaba-Azoz-Garrués)** | | | **6077 €/año** |

| | |
|---|---|
| **TOTAL EXPLOTACIÓN AÑO OPCIÓN 2** | **6077 €/año** |

**OPCIÓN 3 (Oricáin-Azoz / Azoz-Ezkaba-Garrués)**
BOMBEO AZOZ (CR15) 4,32 l/s y 70 m
7,50 Kw
2,25 kwh
9856,88 kwh/año

| | | | Importe |
|---|---|---|---|
| Mto | 7,50 Kw x | 66,67 €/kw | 500 €/año |
| Energía | 9856,88 kwh/año x | 0,09 €/kwh | 935 €/año |
| Potencia | 7,50 Kw x | 41,16 €/kw.año | 309 €/año |
| Fijo | | | 500 €/año |
| **OPCIÓN 3 (Oricáin-Azoz)** | | | **2244 €/año** |

BOMBEO EZKABA-GARRUÉS (CR15) 0,92 l/s y 130 m
2,20 Kw
1,14 kwh
5010,85 kwh/año

| | | | Importe |
|---|---|---|---|
| Mto | 2,20 Kw x | 66,67 €/kw | 147 €/año |
| Energía | 5010,85 kwh/año x | 0,09 €/kwh | 476 €/año |
| Potencia | 2,20 Kw x | 41,16 €/kw.año | 91 €/año |
| Fijo | | | 500 €/año |
| **OPCIÓN 3 (Azoz-Ezkaba-Garrués)** | | | **1213 €/año** |

| | |
|---|---|
| **TOTAL EXPLOTACIÓN AÑO OPCIÓN 3** | **3457 €/año** |

**OPCIÓN 4 (Orrio-Garrués)**
BOMBEO GARRUÉS (CR3) 0,58 l/s y 100 m
1,50 Kw
0,79 kwh
3461,73 kwh/año

| | | | Importe |
|---|---|---|---|
| Mto | 1,50 Kw x | 66,67 €/kw | 100 €/año |
| Energía | 3461,73 kwh/año x | 0,09 €/kwh | 329 €/año |
| Potencia | 1,50 Kw x | 41,16 €/kw.año | 62 €/año |
| Fijo | | | 500 €/año |
| **OPCIÓN 4 (Orrio-Garrués)** | | | **990 €/año** |

**OPCIÓN 4 (Oricáin-Azoz / Azoz-Ezkaba)**
BOMBEO AZOZ (CR15) 4,32 l/s y 70 m
7,50 Kw
2,25 kwh
9856,88 kwh/año

| | | | Importe |
|---|---|---|---|
| Mto | 7,50 Kw x | 66,67 €/kw | 500 €/año |
| Energía | 9856,88 kwh/año x | 0,09 €/kwh | 935 €/año |
| Potencia | 7,50 Kw x | 41,16 €/kw.año | 309 €/año |
| Fijo | | | 500 €/año |
| **OPCIÓN 4 (Oricáin-Azoz)** | | | **2244 €/año** |

BOMBEO EZKABA (CR15) 0,34 l/s y 60 m
0,75 Kw
0,38 kwh
1642,54 kwh/año

| | | | Importe |
|---|---|---|---|
| Mto | 0,75 Kw x | 66,67 €/kw | 50 €/año |
| Energía | 1642,54 kwh/año x | 0,09 €/kwh | 156 €/año |
| Potencia | 0,75 Kw x | 41,16 €/kw.año | 31 €/año |
| Fijo | | | 500 €/año |
| **OPCIÓN 4 (Azoz-Ezkaba)** | | | **737 €/año** |

| | |
|---|---|
| **TOTAL EXPLOTACIÓN AÑO OPCIÓN 4** | **3971 €/año** |

**OPCIÓN 5 (Punto de conexión-Garrués)**
BOMBEO GARRUÉS (CR3) 0,58 l/s y 100 m
1,50 Kw
0,79 kwh
3461,73 kwh/año

| | | | Importe |
|---|---|---|---|
| Mto | 1,50 Kw x | 66,67 €/kw | 100 €/año |
| Energía | 3461,73 kwh/año x | 0,09 €/kwh | 329 €/año |
| Potencia | 1,50 Kw x | 41,16 €/kw.año | 62 €/año |
| Fijo | | | 500 €/año |
| **OPCIÓN 5 (Punto de conexión-Garrués)** | | | **990 €/año** |

**OPCIÓN 5 (Maquírriain-Ezkaba-Azoz)**
No hay bombeo (Estimamos un 20% de la potencia del Bombeo de Eusa*)
6,00 Kw
1,42 kwh
6219,66 kwh/año

* 30,00 Kw

| | | | Importe |
|---|---|---|---|
| Mto | 6,00 Kw x | 66,67 €/kw | 400 €/año |
| Energía | 6219,66 kwh/año x | 0,09 €/kwh | 590 €/año |
| Potencia | 6,00 Kw x | 41,16 €/kw.año | 247 €/año |
| Fijo | | | 500 €/año |
| **OPCIÓN 5 (Maquírriain-Ezkaba-Azoz)** | | | **1737 €/año** |

| | |
|---|---|
| **TOTAL EXPLOTACIÓN AÑO OPCIÓN 5** | **2727 €/año** |

## ESTIMACIÓN DE LOS COSTES DE EXPLOTACIÓN A 50 AÑOS VISTA

Incremento anual 1,02

| Año | Solución1(1) | Solución 1(2) | Solución2 | Solución3(1) | Solución3(2) | Solución4(1) | Solución4(2) | Solución4(3) | Solución5(1) | Solución5(2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | €/año | €/año | €/año | €/año | €/año | €/año | €/año | €/año | €/año | €/año |
| 1 | 1115 | 2244 | 6077 | 2244 | 1213 | 990 | 2244 | 737 | 990 | 1737 |
| 2 | 1137 | 2289 | 6198 | 2289 | 1237 | 1010 | 2289 | 751 | 1010 | 1772 |
| 3 | 1160 | 2335 | 6322 | 2335 | 1262 | 1030 | 2335 | 767 | 1030 | 1807 |
| 4 | 1183 | 2381 | 6448 | 2381 | 1287 | 1051 | 2381 | 782 | 1051 | 1844 |
| 5 | 1207 | 2429 | 6577 | 2429 | 1313 | 1072 | 2429 | 797 | 1072 | 1880 |
| 6 | 1231 | 2478 | 6709 | 2478 | 1339 | 1093 | 2478 | 813 | 1093 | 1918 |
| 7 | 1255 | 2527 | 6843 | 2527 | 1366 | 1115 | 2527 | 830 | 1115 | 1956 |
| 8 | 1281 | 2578 | 6980 | 2578 | 1393 | 1137 | 2578 | 846 | 1137 | 1995 |
| 9 | 1306 | 2629 | 7120 | 2629 | 1421 | 1160 | 2629 | 863 | 1160 | 2035 |
| 10 | 1332 | 2682 | 7262 | 2682 | 1449 | 1183 | 2682 | 880 | 1183 | 2076 |
| 11 | 1359 | 2736 | 7407 | 2736 | 1478 | 1207 | 2736 | 898 | 1207 | 2118 |
| 12 | 1386 | 2790 | 7555 | 2790 | 1508 | 1231 | 2790 | 916 | 1231 | 2160 |
| 13 | 1414 | 2846 | 7707 | 2846 | 1538 | 1256 | 2846 | 934 | 1256 | 2203 |
| 14 | 1442 | 2903 | 7861 | 2903 | 1569 | 1281 | 2903 | 953 | 1281 | 2247 |
| 15 | 1471 | 2961 | 8018 | 2961 | 1600 | 1307 | 2961 | 972 | 1307 | 2292 |
| 16 | 1500 | 3020 | 8178 | 3020 | 1632 | 1333 | 3020 | 992 | 1333 | 2338 |
| 17 | 1530 | 3081 | 8342 | 3081 | 1665 | 1359 | 3081 | 1011 | 1359 | 2385 |
| 18 | 1561 | 3142 | 8509 | 3142 | 1698 | 1387 | 3142 | 1032 | 1387 | 2432 |
| 19 | 1592 | 3205 | 8679 | 3205 | 1732 | 1414 | 3205 | 1052 | 1414 | 2481 |
| 20 | 1624 | 3269 | 8852 | 3269 | 1767 | 1443 | 3269 | 1073 | 1443 | 2531 |
| 21 | 1656 | 3335 | 9029 | 3335 | 1802 | 1471 | 3335 | 1095 | 1471 | 2581 |
| 22 | 1690 | 3401 | 9210 | 3401 | 1838 | 1501 | 3401 | 1117 | 1501 | 2633 |
| 23 | 1723 | 3469 | 9394 | 3469 | 1875 | 1531 | 3469 | 1139 | 1531 | 2686 |
| 24 | 1758 | 3539 | 9582 | 3539 | 1912 | 1562 | 3539 | 1162 | 1562 | 2739 |
| 25 | 1793 | 3609 | 9774 | 3609 | 1951 | 1593 | 3609 | 1185 | 1593 | 2794 |
| 26 | 1829 | 3682 | 9969 | 3682 | 1990 | 1625 | 3682 | 1209 | 1625 | 2850 |
| 27 | 1865 | 3755 | 10169 | 3755 | 2029 | 1657 | 3755 | 1233 | 1657 | 2907 |
| 28 | 1903 | 3830 | 10372 | 3830 | 2070 | 1690 | 3830 | 1258 | 1690 | 2965 |
| 29 | 1941 | 3907 | 10579 | 3907 | 2111 | 1724 | 3907 | 1283 | 1724 | 3024 |
| 30 | 1980 | 3985 | 10791 | 3985 | 2154 | 1759 | 3985 | 1308 | 1759 | 3085 |
| 31 | 2019 | 4065 | 11007 | 4065 | 2197 | 1794 | 4065 | 1335 | 1794 | 3147 |
| 32 | 2060 | 4146 | 11227 | 4146 | 2241 | 1830 | 4146 | 1361 | 1830 | 3210 |
| 33 | 2101 | 4229 | 11451 | 4229 | 2285 | 1866 | 4229 | 1388 | 1866 | 3274 |
| 34 | 2143 | 4314 | 11680 | 4314 | 2331 | 1903 | 4314 | 1416 | 1903 | 3339 |
| 35 | 2186 | 4400 | 11914 | 4400 | 2378 | 1942 | 4400 | 1445 | 1942 | 3406 |
| 36 | 2229 | 4488 | 12152 | 4488 | 2425 | 1980 | 4488 | 1473 | 1980 | 3474 |
| 37 | 2274 | 4578 | 12395 | 4578 | 2474 | 2020 | 4578 | 1503 | 2020 | 3544 |
| 38 | 2319 | 4669 | 12643 | 4669 | 2523 | 2060 | 4669 | 1533 | 2060 | 3615 |
| 39 | 2366 | 4763 | 12896 | 4763 | 2574 | 2102 | 4763 | 1564 | 2102 | 3687 |
| 40 | 2413 | 4858 | 13154 | 4858 | 2625 | 2144 | 4858 | 1595 | 2144 | 3761 |
| 41 | 2461 | 4955 | 13417 | 4955 | 2678 | 2187 | 4955 | 1627 | 2187 | 3836 |
| 42 | 2511 | 5054 | 13686 | 5054 | 2731 | 2230 | 5054 | 1659 | 2230 | 3912 |
| 43 | 2561 | 5155 | 13959 | 5155 | 2786 | 2275 | 5155 | 1692 | 2275 | 3991 |
| 44 | 2612 | 5258 | 14238 | 5258 | 2842 | 2320 | 5258 | 1726 | 2320 | 4071 |
| 45 | 2664 | 5363 | 14523 | 5363 | 2899 | 2367 | 5363 | 1761 | 2367 | 4152 |
| 46 | 2718 | 5471 | 14814 | 5471 | 2956 | 2414 | 5471 | 1796 | 2414 | 4235 |
| 47 | 2772 | 5580 | 15110 | 5580 | 3016 | 2462 | 5580 | 1832 | 2462 | 4320 |
| 48 | 2827 | 5692 | 15412 | 5692 | 3076 | 2512 | 5692 | 1869 | 2512 | 4406 |
| 49 | 2884 | 5806 | 15720 | 5806 | 3137 | 2562 | 5806 | 1906 | 2562 | 4494 |
| 50 | 2942 | 5922 | 16035 | 5922 | 3200 | 2613 | 5922 | 1944 | 2613 | 4584 |
| | 94.286 € | 189.804 € | 513.949 € | 189.804 € | 102.573 € | 83.755 € | 189.804 € | 62.313 € | 83.755 € | 146.930 € |

## RESUMEN DE LA VALORACIÓN

| | Conducciones | Estructuras | Explotación 50 años (con Δ 2% anual) | Totales |
|---|---|---|---|---|
| **SOLUCIÓN 1 (Orrio-Garrués-Ezkaba)** | 346.412,00 € | 226.975,69 € | 94.286,07 € | 667.673,76 € |
| **SOLUCIÓN 1 (Oricáin-Azoz)** | 136.586,15 € | 294.957,48 € | 189.803,64 € | 621.347,27 € |
| | 482.998,15 € | 521.933,17 € | 284.089,71 € | 1.289.021,03 € |
| | | | **TOTAL SOLUCIÓN 1 (incl. Explotación)** | **1.289.021,03 €** |

| | Conducciones | Estructuras | Explotación 50 años (con Δ 2% anual) | Totales |
|---|---|---|---|---|
| **SOLUCIÓN 2 (Oricáin-Azoz-Ezkaba-Garrués)** | 607.621,80 € | 356.006,24 € | 513.949,16 € | 1.477.577,20 € |
| | | | **TOTAL SOLUCIÓN 2 (incl. Explotación)** | **1.477.577,20 €** |

| | Conducciones | Estructuras | Explotación 50 años (con Δ 2% anual) | Totales |
|---|---|---|---|---|
| **SOLUCIÓN 3 (Oricáin-Azoz)** | 136.586,15 € | 294.957,48 € | 189.803,64 € | 621.347,27 € |
| **SOLUCIÓN 3 (Azoz-Ezkaba-Garrués)** | 403.551,40 € | 201.305,99 € | 102.572,79 € | 707.430,18 € |
| | 540.137,55 € | 496.263,46 € | 292.376,43 € | 1.328.777,45 € |
| | | | **TOTAL SOLUCIÓN 3 (incl. Explotación)** | **1.328.777,45 €** |

| | Conducciones | Estructuras | Explotación 50 años (con Δ 2% anual) | Totales |
|---|---|---|---|---|
| **SOLUCIÓN 4 (Orrio-Garrués)** | 165.114,00 € | 205.843,72 € | 83.754,96 € | 454.712,68 € |
| **SOLUCIÓN 4 (Oricáin-Azoz)** | 136.586,15 € | 294.957,48 € | 189.803,64 € | 621.347,27 € |
| **SOLUCIÓN 4 (Azoz-Ezkaba)** | 118.421,60 € | 178.160,13 € | 62.313,40 € | 358.895,13 € |
| | 420.121,75 € | 678.961,33 € | 335.872,00 € | 1.434.955,08 € |
| | | | **TOTAL SOLUCIÓN 4 (incl. Explotación)** | **1.434.955,08 €** |

| | Conducciones | Estructuras | Explotación 50 años (con Δ 2% anual) | Totales |
|---|---|---|---|---|
| **SOLUCIÓN 5 (Punto de conexión-Garrués)** | 112.603,90 € | 205.843,72 € | 83.754,96 € | 402.202,58 € |
| **SOLUCIÓN 5 (Maquírriain-Ezkaba-Azoz)** | 428.979,60 € | 202.829,53 € | 146.929,78 € | 778.738,91 € |
| | 541.583,50 € | 408.673,25 € | 230.684,74 € | 1.180.941,48 € |
| | | | **TOTAL SOLUCIÓN 5 (incl. Explotación)** | **1.180.941,48 €** |

# ANEJO Nº3 ESTUDIOS GEOLÓGICOS Y GEOTÉCNICOS

# *DEPÓSITOS DE ABASTECIMIENTO EN EZCABA Y GARRUÉS*




# *ESTUDIO GEOTÉCNICO*

| **EXPEDIENTE Nº:** | **FECHA:** | **LOCALIDAD:** |
|---|---|---|
| *2019/124* | *DICIEMBRE 2019* | *EZCABA Y GARRUÉS* |
| **CLIENTE :** *SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA S.A.* | | |
| **OBRA:** *DEPÓSITOS DE BASTECIMIENTO* | | |

*Documento firmado electrónicamente*

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

## ÍNDICE

**1.- DATOS BÁSICOS. ANTECEDENTES. CRITERIOS DE EMISIÓN DEL INFORME. ..... 3**
1.1.- DATOS BÁSICOS. ANTECEDENTES. ..... 3
1.2.- TIPO DE RECONOCIMIENTO SEGÚN CTE. ..... 4
1.3.- CRITERIOS DE EMISIÓN DEL INFORME. ..... 4
**2.- TRABAJOS REALIZADOS ..... 5**
2.1.-TRABAJOS DE CAMPO. ..... 5
2.2.-TRABAJOS DE LABORATORIO. ..... 6
**3.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO. ..... 7**
3.1.-MARCO GEOLÓGICO. ..... 7
3.2.-LITOLOGÍA. ..... 8
3.3.-TECTÓNICA. ..... 9
3.4.-HIDROGEOLOGÍA. ..... 9
**4.- PERFIL GEOTÉCNICO DEL TERRENO. ..... 10**
4.1.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES: CAPAS GEOTÉCNICAS. ..... 10
4.2.- PRESENCIA DE AGUA Y PERMEABILIDAD DEL TERRENO. ..... 15
**5.- RESUMEN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL ESTUDIO. ..... 16**
5.1.- PERFIL GEOTÉCNICO. ..... 16
5.2.- CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN. ..... 18
5.3.- CONSIDERACIONES SOBRE TALUDES DE EXCAVACIÓN Y SU ESTABILIDAD. ..... 22
5.4.- OTROS ASPECTOS GEOTÉCNICOS. ..... 23

ANEXOS

**ANEXO 1:** ESQUEMA DE SITUACIÓN DE CALICATAS Y PERFILES GEOTÉCNICOS ESTIMADOS.
**ANEXO 2:** CALICATAS: COLUMNA LITOLÓGICA.
**ANEXO 3:** INFORMES DE ENSAYOS DE LABORATORIO.
**ANEXO 4:** FOTOGRAFÍAS DE LA ZONA DE ESTUDIO.

APÉNDICE

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo García
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

# 1.- DATOS BÁSICOS. ANTECEDENTES. CRITERIOS DE EMISIÓN DEL INFORME.

## 1.1.- DATOS BÁSICOS. ANTECEDENTES.

El presente informe se realiza a petición de Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. quien asume los costes de su realización.

El área de estudio incluye dos zonas situadas junto a las localidades de Ezcaba y Garrués (Navarra), donde está prevista la construcción de sendos depósito de agua para el abastecimiento de ambas localidades.

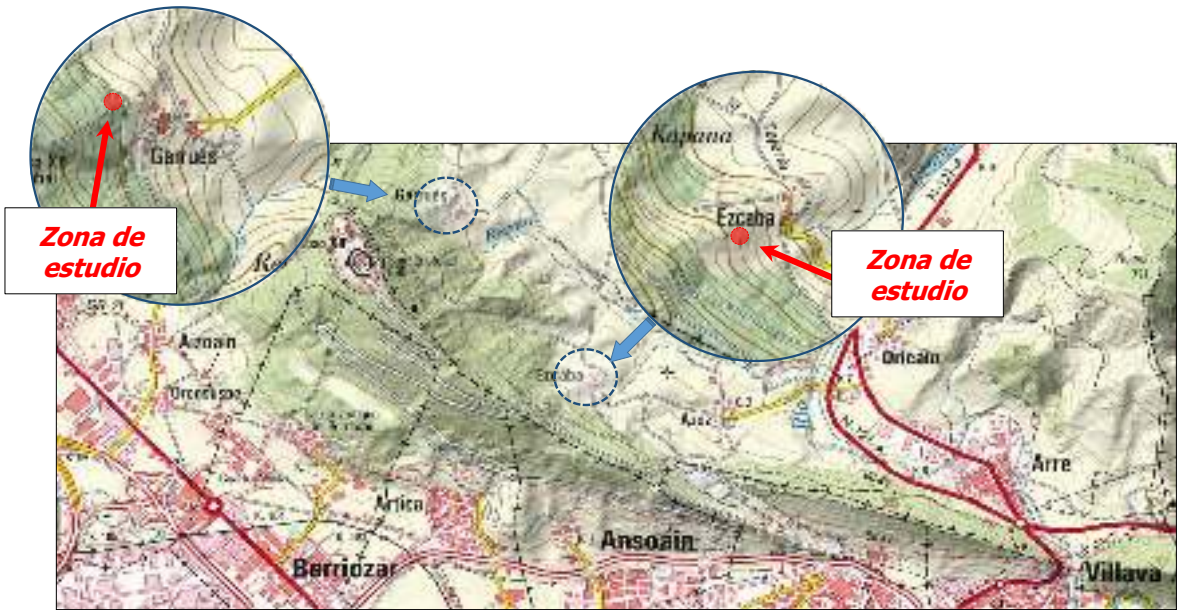



*Fig. 1. Esquema de ubicación de las zonas objeto de estudio (fuente: ttps://www.ign.es/iberpix2/visor/).*

Estos depósitos estarán constituidos por una estructura de hormigón, que ocupará una superficie en planta de unos 150 $m^2$ en el caso de Ezcaba y unos 45 $m^2$ en el caso de Garrués. Estas estructuras se emplazarán semienterradas aprovechando la pendiente del terreno, presentando una altura máxima del orden de 6,0 metros, con una altura máxima de agua de 3,5 metros.

Los depósitos se situarán en sendos puntos de la ladera norte del Monte Ezcaba, con una pendiente general del orden del 30% en ambos casos, con caída hacia el noreste (fuente: sitna.navarra.es). En el momento de la realización del presente estudio, estas zonas se encontraban vegetadas con broza y arbustos.

VISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio : 332 Núm. SVIM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

El trabajo de investigación efectuado ha consistido en la realización de dos calicatas realizadas mediante retroexcavadora en cada uno de los emplazamientos de los depósitos, con descripción del terreno por geólogo especialista en geotecnia.

El presente informe analiza los resultados de la campaña de investigación in situ y de los trabajos de laboratorio realizados sobre las muestras obtenidas en las calicatas, con objeto de definir las características geotécnicas del terreno para la construcción de los nuevos depósitos.

## 1.2.- TIPO DE RECONOCIMIENTO SEGÚN CTE.

No aplica

## 1.3.- CRITERIOS DE EMISIÓN DEL INFORME.

- Los ensayos in situ y de laboratorio se han realizado de acuerdo con procedimientos normalizados. Cada ensayo tiene un grado de precisión asignable que puede consultarse en la normativa correspondiente o en la literatura especializada. El uso de los datos proporcionados por los ensayos implica el necesario conocimiento de los grados de precisión asignables y la incertidumbre propia de la metodología empleada.

- La situación y características de los distintos niveles del terreno en profundidad fuera de las calicatas realizadas, se pueden estimar de acuerdo con lo observado en estas, suponiendo siempre una variación continua y sin brusquedades de los datos tomados y de su situación en planta.

- En determinados puntos del informe pueden formularse recomendaciones de actuación. Estas recomendaciones se formulan para corregir o atenuar problemas detectados en base a criterios de ingeniería generalmente aceptados y consisten en explicaciones someras de las tareas a realizar y líneas de actuación para realizarlas correctamente. Es responsabilidad del peticionario y/o técnicos responsables, la vigilancia o supervisión sobre la realización de las actuaciones recomendadas. Las descripciones técnicas que se realizan, en ningún caso deben interpretarse como un proyecto de ejecución de las mismas, estando obligado el cliente a cumplir la normativa vigente respecto a la preceptiva redacción de un proyecto de ejecución según el tipo y alcance de la obra, y cumplir el resto de trámites derivados.

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

- El presente documento se encuentra firmado electrónicamente. Toda reproducción en papel se considera copia.

## 2.- TRABAJOS REALIZADOS.

### 2.1.-TRABAJOS DE CAMPO.

- ***Resumen de trabajos realizados.***

Se han realizado un total de **cuatro calicatas**, **dos por cada emplazamiento** de depósito. En ellas se tomaron dos muestras de terreno (una por emplazamiento) para posteriores ensayos de laboratorio.

La situación de las calicatas quedo condicionada por la accesibilidad de las zonas de estudio.

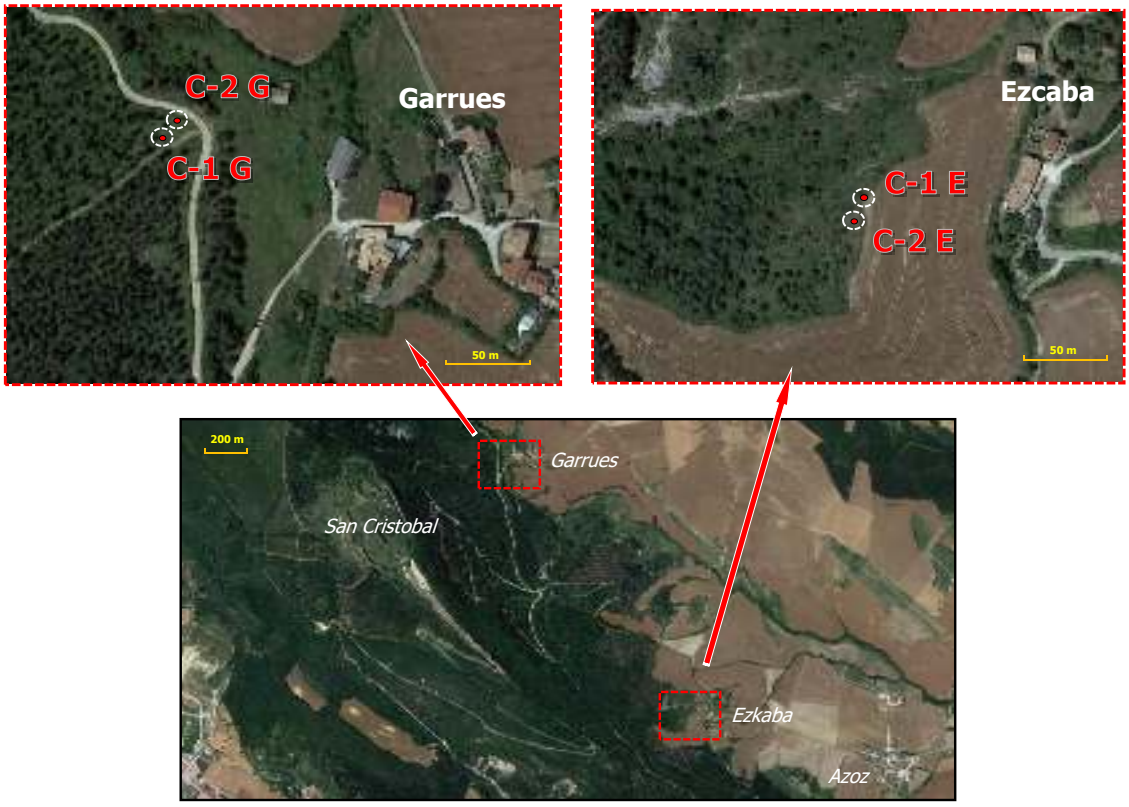



*Fig. 2. Esquema de ubicación de las calicatas realizadas (fuente: sitna.navarra.es).*

- ***Equipo utilizado.***

Las calicatas se realizaron mediante retroexcavadora Volvo ECR580 sobre orugas de goma.

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

- ***Alcance de los trabajos realizados.***

En la siguiente tabla se resumen las profundidades máximas alcanzadas en cada una de las calicatas, así como las coordenadas de su ubicación:

| Calicata | | Coordenadas UTM del punto de implantación (ETRS-89) | | Profundidad máxima alcanzada (m) |
|---|---|---|---|---|
| | | X | Y | |
| C-1 E | EZCABA | 610606 | 4744811 | 1.80 |
| C-2 E | | 610601 | 4744798 | 3.00 |
| C-1 G | GARUES | 609590 | 4746131 | 3.70 |
| C-2 G | | 609595 | 4746140 | 3.30 |

En el anexo 2 puede consultarse las columnas litológicas observadas en cada una de las calicatas.

## 2.2.-TRABAJOS DE LABORATORIO.

Se resumen a continuación en forma de tablas los ensayos realizados sobre las dos muestras tomadas en las calicatas, así como un resumen de los resultados obtenidos:

***TABLA RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS SOBRE MUESTRAS OBTENIDAS EN LAS CALICATAS***

| | | | | | ENSAYOS | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CATA | MUESTRA | CATEGORIA* | Descripción de la Muestra | PROFUNDIDAD (m) | Granulometría | Límites de Atterberg | Humedad | Sulfatos |
| C-1 E | M-1 | B | Arcillas margosas | 0.80 | X | X | X | X |
| C-1 G | M-1 | B | Arcillas arenosas carbonatadas | 0.80 | X | X | X | X |

** Según punto 3.2.4 del documento básico SE-C (Código Técnico de la Edificación)*

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

***TABLA RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO SOBRE MUESTRAS OBTENIDAS EN LAS CALICATAS***

| | | | | *Granulometría* | | | | | | *Límites de Atterberg* | | | *Humedad* | *Contenido en Sulfatos* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Cata | Muestra | Material | Profundidad (m) | Pasa por tamiz 40 UNE | Pasa por tamiz 20 UNE | Pasa por tamiz 5 UNE | Pasa por tamiz 2 UNE | Pasa por tamiz 0,4 UNE | Pasa por tamiz 0.08 UNE | Límite Líquido $W_L$ | Límite Plástico Lp | Indice de Plasticidad $I_P$ | $w_n$ | |
| | | | | %Peso | %Peso | %Peso | %Peso | %Peso | %Peso | % | % | % | % | mg/kg |
| C-1 E | M-1 | Arcillas margosas | 0.80 | | | | **100** | **93** | **78.7** | **37.0** | **21.8** | **15.2** | **17.4** | **33** |
| C-1 G | M-1 | Arcillas arenosas carbonatadas | 0.80 | **100** | **81** | **73** | **73** | **66** | **52.8** | **34.0** | **22.9** | **11.1** | **13.8** | **31** |

En el anexo 3 pueden consultarse los informes de ensayo.

## 3.- CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO.

### 3.1.-MARCO GEOLÓGICO.

Las localidades de Ezcaba y Garrués se sitúan desde un punto de vista geológico en el límite meridional del Pirineo occidental, próximo a su confluencia con la Cuenca Vasco - Cantábrica.

A grandes rasgos, el orógeno pirenaico se caracteriza por un cinturón de pliegues y cabalgamientos de orientación E-O, desarrollados entre el Cretácico superior y el Mioceno inferior como resultado de la convergencia entre las placas Ibérica y Europea. Por otro lado, la Cuenca Vasco-Cantábrica se considera tradicionalmente como un sector marginal de la cadena pirenaica, estando constituida por materiales mesozoicos y paleógenos moderadamente deformados, que muestran cierta similitud con los de la Zona Norpirenaica. El límite entre el Pirineo occidental y la Cuenca Vasco-Cantábrica coincide con un accidente transversal a la cadena, de dirección NE-SO, conocido como falla de Pamplona (o de Estella-Elizondo), cuyo reflejo superficial es la alineación de diapiros navarros. A ambos lados de este accidente geológico se aprecia una importante variación de las características estratigráficas y estructurales de los materiales aflorantes.

El entorno geológico de Ezcaba y Garrués está ocupado fundamentalmente por depósitos cuya edad está comprendida entre el Paleoceno y el Eoceno, y su característica esencial es que en esta zona se encuentra los depósitos de transición entre los materiales

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

sedimentados en una plataforma calcárea al Oeste y los incluidos en un surco turbidítico al Este.

## 3.2.-LITOLOGÍA.

Según el Mapa Geológico de Navarra, escala 1:25.000 (Hoja 115-IV), ambos depósitos de agua se situarán sobre un sustrato rocoso Terciario perteneciente a la Formación Margas de Pamplona (nivel 267), constituida por una serie monótona de margas grises, nodulosas, con niveles centimétricos de calcarenitas. La potencia de esta unidad es muy variable, aumentando hacia el norte donde supera los 700 m, estimándose una potencia media de 400 a 500 m. Sedimentariamente esta formación se asocia con sedimentos pertenecientes a una plataforma externa. Los análisis petrológicos de estas margas presentan un 84 % de minerales de arcilla y calcita, con un 3 % de bioclastos, cuyo tamaño oscila entre 0,05 y 0,5 mm. Los opacos representan el 3 % y se presentan en tamaños comprendidos entre 0,02 y 0,25 mm, el cuarzo con un 10 % en tamaños entre 0,05 y 0,07 mm, con micas en un porcentaje menor al 1 %. La composición mineralógica de estas margas, han determinado un porcentaje de cuarzo que oscila entre el 15-17 %, de calcitas entre 40 y 51 %, de illita entre el 20 y 40 %, caolinita entre el 5 y el 12 %, attapulgita con el 13 % como máximo y ankerita el 6 % como máximo.

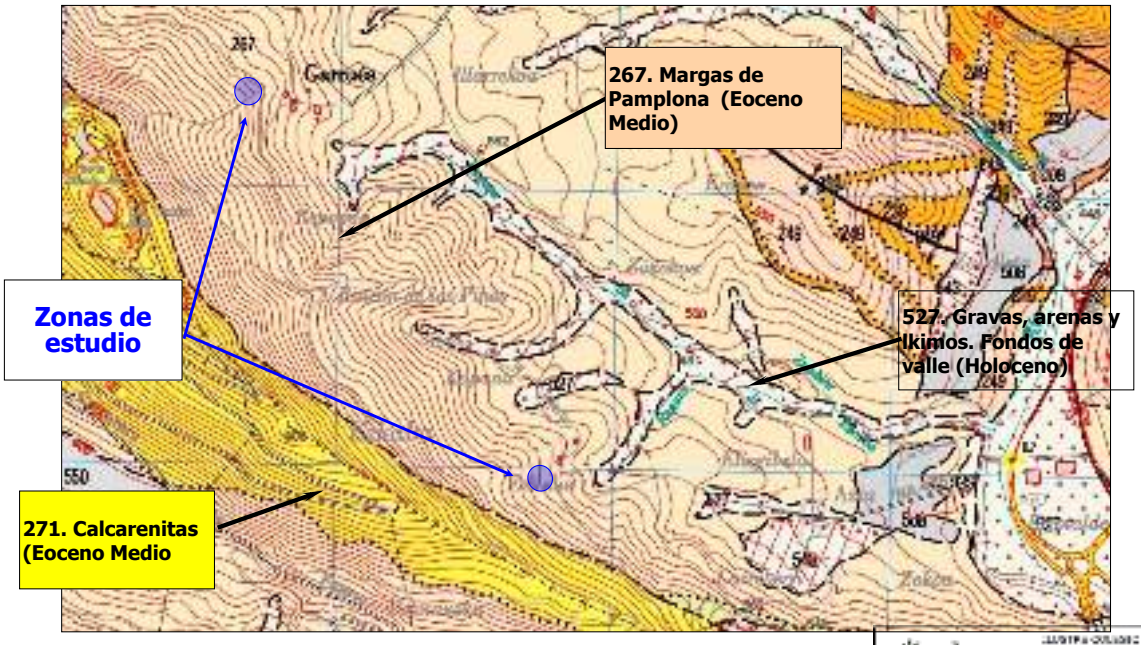



*Fig. 3. Situación de las zonas de estudio en Mapa Geológico*
*(Cartografía Geológica de Navarra. Escala 1:25000, hoja 115-IV)*

SUPERVISADO
Fecha: 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

Inmediatamente al suroeste, formando la cresta del Monte Ezcaba, afloran calcarenitas marrones distribuidas en bancos grandes, con base erosiva, estratificación ondulada y laminaciones cruzadas (nivel 271), que se incluyen dentro de la formación Margas de Pamplona.

En las zonas más deprimidas hacia el noreste, el sustrato terciario ha quedado cubierto por depósitos cuaternarios de fondos de valle (nivel 527), constituidos por un conjunto de gravas de origen carbonatado, cuarcítico y areniscoso, en una matriz areno-arcillosa, con precipitaciones de carbonatos que se acumulan localmente alrededor de los cantos o cementan la base de algunos niveles.

## 3.3.-TECTÓNICA.

Desde el punto de vista estructural y local, el sustrato terciario margoso se ve afectado por una serie de pliegues muy extensos con una dirección general ONO-ESE, producidos durante la orogenia alpina.

Asociados a estos pliegues no se han identificado en el entorno fracturas aflorantes de envergadura.

La zona más superficial del sustrato rocoso, sí presenta un entramado de diaclasas asociadas a procesos de descompresión del macizo.

## 3.4.-HIDROGEOLOGÍA.

Desde un punto de vista hidrogeológico, el sustrato rocoso constituido por las Margas de Pamplona no se considera una unidad susceptible de almacenar y transmitir agua y por tanto constituir acuíferos desde el punto de vista hidrogeológico. Únicamente los niveles intercalados de calcarenita pueden contener y transmitir algo de agua.

Los depósitos cuaternarios de cierta permeabilidad, sí pueden formar sistemas hidrogeológicos susceptibles de almacenar y transmitir agua. La recarga de estos acuíferos aislados se produce por infiltración directa del agua de lluvia o por transferencia de niveles permeables del Terciario con los que contactan.

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

# 4.- PERFIL GEOTÉCNICO DEL TERRENO.

## 4.1.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES: CAPAS GEOTÉCNICAS.

Este apartado tiene por objeto definir la estructura del terreno en profundidad deducida a partir de la investigación realizada, de forma agrupada y simplificada para facilitar su estudio. Como es lógico, la naturaleza del terreno sólo se conoce con precisión en los puntos de las calicatas y puede consultarse su descripción detallada en el anexo 2. Cualquier interpretación de la naturaleza o del comportamiento del terreno en otros puntos pasa necesariamente por la extrapolación de los parámetros conocidos, lo que genera los naturales elementos de incertidumbre puestos de manifiesto en el apartado 1.3. del presente informe.

En las dos zonas estudiadas para la implantación de los depósitos se definen las siguientes capas geotécnicas, ordenadas desde superficie en profundidad:

- ***CAPA 1. ARCILLAS ARENOSAS CARBONATADAS.***

Nivel más superficial asociado con depósitos de ladera de escaso desarrollo, formados por el arrastre y acumulación del suelo residual generado a cotas más elevadas. Esta capa está constituida por arcillas con proporciones variables de arena y algo de grava, de tonos marrones claros. Los centímetros más superficiales soportan las raíces del manto vegetal que cubre la zona. Los cantos que contiene son angulosos, de tamaño variable, pudiendo observase de forma superficial bloques de hasta 40 cm, constituidos fundamentalmente por calcarenitas alteradas de tonalidades ocres.

Presentan una plasticidad media, habiéndose medido un valor de límite líquido de 34,0 y un límite plástico de 22,9 (índice de plasticidad 11,1), lo que clasifica al material como CL según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (U.S.C.S.). La humedad medida se sitúa en un 13,8%.

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

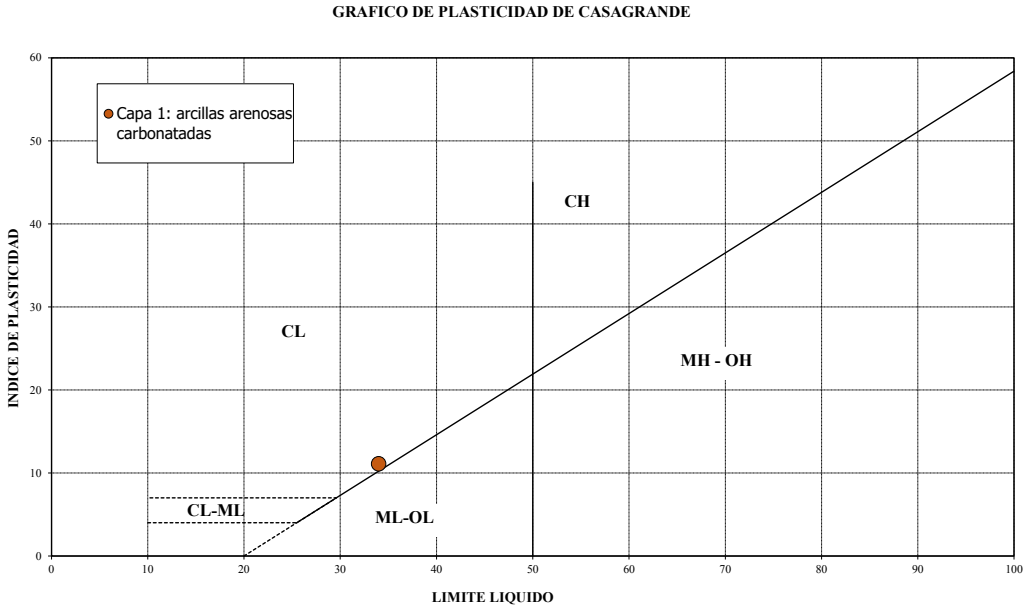



*Fig. 4. Gráfico de plasticidad de Casagrande con resultado obtenido en la muestra M1/C-1 G.*

Presentan una consistencia media a firme, pudiéndole asociar valores de cohesión sin drenaje Cu de al menos 0,5 kp/cm$^2$.

Esta capa se ha observado de forma superficial en todas las calicatas realizadas con los siguientes espesores:

-C-1 E: 0,50 m.

-C-2 E: 1,00 m.

-C-1 G: 0,60 m.

-C-2 G: 1,00 m.

- ***CAPA 2. ARCILLAS MARGOSAS: SUELO RESIDUAL***

Se incluyen en este nivel arcillas margosas de color marrón claro con tonos anaranjados y grises (más abundantes en profundidad), procedentes de la meteorización in situ de la roca margosa subyacente, formando un horizonte de suelo residual en un grado de alteración V según escala ISRM, que disminuye progresivamente en profundidad pasando a grado IV sin un límite neto.

La parte superficial más alterada contiene nódulos de carbonatos de color blanco y tamaños milimétricos.

La plasticidad medida es media, con un valor de límite líquido de 37,0 y un límite

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº 3195
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

plástico de 21,8 (índice de plasticidad 15,2), lo que clasifica al material como CL según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (U.S.C.S.). La humedad medida se sitúa en un 17,4%.

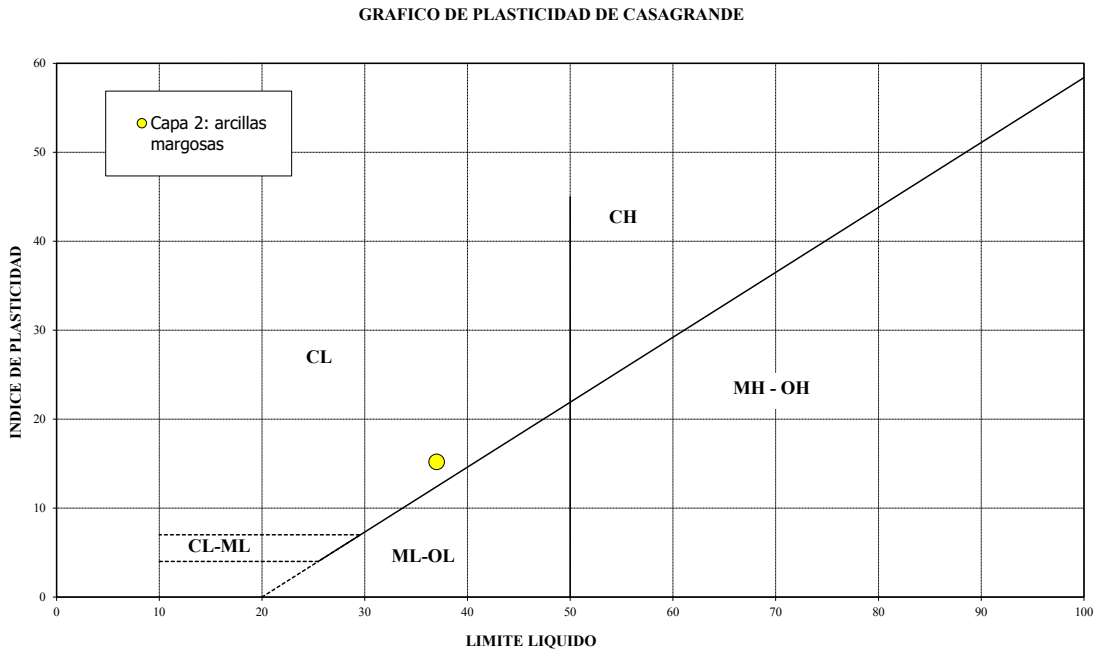



*Fig. 5. Gráfico de plasticidad de Casagrande con resultado obtenido en la muestra M-1/C-1 E.*

La consistencia del material varía, aumentando en profundidad de firme a muy firme, asociándole valores de resistencia a compresión simple entre 1,0 y 3,0 kp/cm$^2$ (lo que deriva en valores de cohesión sin drenaje Cu entre 0,5 y 1,5 kp/cm$^2$).

El Mapa Geotécnico del Área de Pamplona (Gobierno de Navarra 2002), asocia a partir de ensayo de corte directo CD, una cohesión c' para estos materiales con valores variables entre 0,6 y 1,0 kp/cm$^2$, con valores de ángulo de rozamiento ϕ' entre 22º y 36º.

Esta capa se ha observado en las calicatas realizadas con los siguientes espesores:

-C-1 E: 1,30 m (de 0,50 a ≈1,80 m).

-C-2 E: 1,00 m (de 1,00 a ≈3,00 m).

-C-1 G: 3,10 m (de 0,60 a ≈3,70 m).

-C-2 G: 2,30 m (de 1,00 a ≈3,30 m).

- ***CAPA 3. MARGA METEORIZADA.***

Se incluye en esta capa la zona más superficial del sustrato rocoso local, estando

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

constituida por margas meteorizadas de color ocre con tonos grises y amarillentos.

Como se ha comentado, el tránsito entre la Capa 2 y Capa 3 se produce de forma gradual, habiéndose alcanzado en las calicatas la zona más superficial de esta capa. El grado de meteorización de este nivel también disminuye en profundidad, pasando de un grado de alteración IV a II, según escala de ISRM.

Desde un punto de vista geotécnico, presentan un comportamiento variable entre un suelo duro y una roca muy blanda. El Mapa Geotécnico del Área de Pamplona asigna a estos materiales valores de resistencia a compresión simple entre 0,8 y 5,0 kp/cm$^2$. A partir de experiencias comparables en estudios cercanos, un valor de 0,8 kp/cm$^2$ resulta excesivamente conservador (valor posiblemente afectado por diaclasado de la muestra) considerándose más representativos valores de resistencia entre 3,0 y 8,0 kp/cm$^2$.

Esta capa se ha observado en el fondo de las calicatas excavadas:

-C-1 E: a partir de 1,80 m de profundidad.

-C-2 E: a partir de 3,00 m de profundidad.

-C-1 G: a partir de 3,70 m de profundidad.

-C-2 G: a partir de 3,30 m de profundidad.

Este nivel presenta en general abundantes planos de fractura de dirección y buzamiento variable, con precipitación de óxidos de color negro y naranja, con un espaciado centimétrico.

- ***CAPA 4. MARGA GRIS.***

Las margas meteorizadas de la Capa 3 pasan en profundidad a un sustrato rocoso de margas grises con intercalaciones de calcarenita correspondientes a la formación Margas de Pamplona.

Desde un punto de vista geotécnico, estos materiales se describen como una roca blanda, fácilmente meteorizable al quedar expuestos a los agentes atmosféricos.

En afloramientos cercanos situados al sureste de Ezcaba, se observa la presencia de las intercalaciones de calcarenita, presentando espesores de escala centimétrica a decimétrica, con una dirección y buzamiento medio de: 108ºE/48ºS.

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019. Folio: 232 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesús Mª Del Castillo García
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z



*Foto 1. Intercalación de calcarenita en marga gris (afloramiento al sureste de Ezcaba).*



*Foto 2. Intercalación de calcarenita en marga gris (afloramiento al sureste de Ezcaba).*

El Mapa Geotécnico del Área de Pamplona asocia a estos materiales valores de resistencia a compresión simple entre 44 y 731 kp/cm$^2$, valores de módulo de deformación variables entre ≈32000 y ≈131000 kp/cm$^2$ (con un valor medio de ≈87000 kp/cm$^2$) y un coeficiente de Poisson de 0,25. Para la zona más superficial del sustrato, se considera que un valor de módulo de deformación del orden de 10000 kp/cm$^2$, resulta más adecuado.

Esta capa no se ha alcanzado en ninguna de las calicatas realizadas.

El espesor de las Margas de Pamplona en la zona se estima del orden de cientos de metros.

SUPERVISADO
Fecha: 01/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesús Mª del Castillo García
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

## 4.2.- PRESENCIA DE AGUA Y PERMEABILIDAD DEL TERRENO.

En ninguna de las calicatas realizada en fecha 08-11-2019 se observó la presencia de lámina de agua hasta las profundidades máximas alcanzadas.

De forma general, a las arcillas de las Capas 1 y 2, cabe asociar una permeabilidad baja, mientras que la matriz margosa del sustrato rocoso alterado y sano (Capas 3 y 4) presentaría una permeabilidad muy baja (impermeable a efectos prácticos), quedando la permeabilidad del conjunto del macizo rocoso definida por el entramado de planos de discontinuidad y sus propiedades hidráulicas. Únicamente los niveles de calcarenita podrían presentar una permeabilidad mayor pudiendo almacenar y/o transmitir algo de agua

Así, los aportes de agua de lluvia que se infiltra desde superficie, se acumulan y/o fluyen inmediatamente por encima del sustrato rocoso, canalizándose a favor de las fisuras y planos de discontinuidad más superficiales del terreno y niveles intercalados de calcarenita. Esto puede dar lugar a la presencia de flujos de agua a través de planos de fractura de afloramientos rocosos del entorno.

Considerando las características geotécnicas definidas en el punto 4.1, se indican a continuación valores estimados de permeabilidad* asociables a las capas de terreno natural:

- CAPAS 1 y 2 (Arcillas). Permeabilidad K ≈ $10^{-4}$ - $10^{-6}$ cm/sg
- CAPAS 3 y 4 (Sustrato rocoso). Permeabilidad K < $10^{-6}$ cm/sg**

** Los parámetros dados consideran valores medios de permeabilidad de terrenos naturales recogidos en el DB SE-C del CTE y E. Custodio / M.R. Llamas 1996.*

*** Permeabilidad asociable a la matriz rocosa. La permeabilidad del conjunto del macizo rocoso queda condicionada por la presencia de planos de discontinuidad y sus características.*

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

## 5.- RESUMEN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL ESTUDIO.

### 5.1.- PERFIL GEOTÉCNICO.

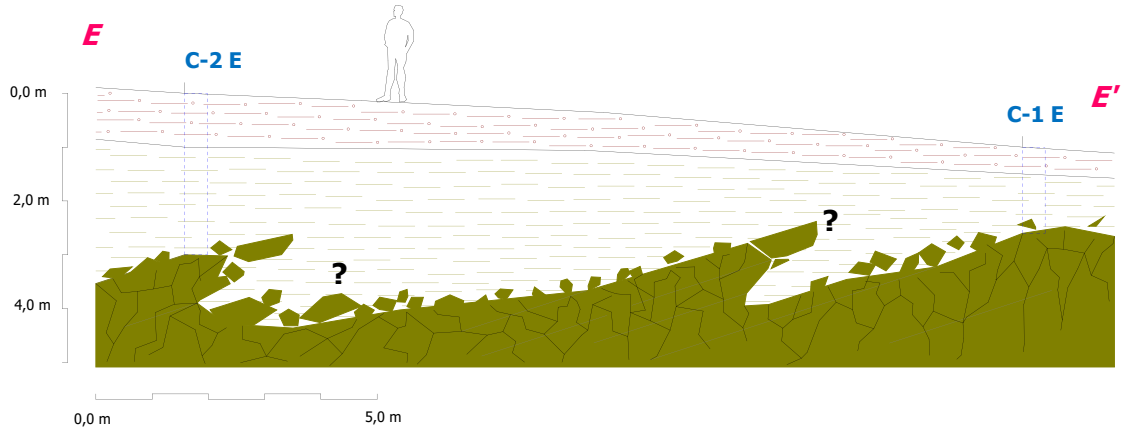
De acuerdo con los datos obtenidos en la investigación realizada se ha definido para los dos emplazamientos de los nuevos depósitos, un perfil del terreno constituido por cuatro capas geotécnicas:

- *CAPA 1: ARCILLAS ARENOSAS CARBONATADAS (DEPÓSITOS DE LADERA).*
- *CAPA 2: ARCILLAS MARGOSAS (SUELO RESIDUAL).*
- *CAPA 3: MARGA METEORIZADA.*
- *CAPA 4: MARGA GRIS.*

En el apartado 4.1 se han descrito las características geotécnicas y el espesor de estos materiales.

Se muestran a continuación de forma esquemática, dos perfiles geotécnicos estimados a partir de las calicatas realizadas, incluyéndose de nuevo en el anexo 1:

***EZCABA***

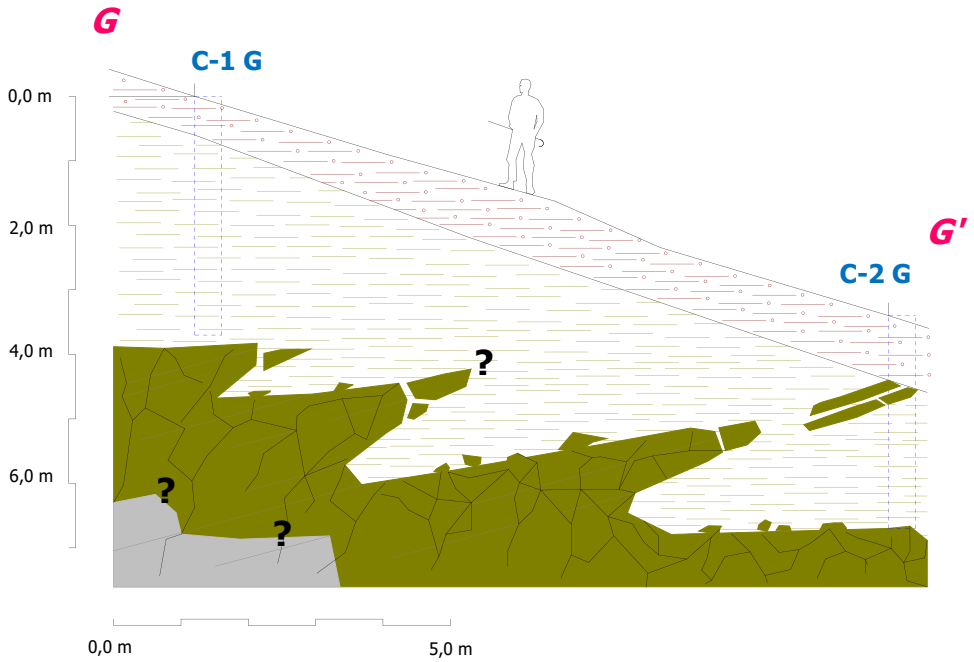






SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

## GARRUÉS







CAPA 1. Arcillas arenosas carbonatadas
CAPA 2. Arcillas margosas
CAPA 3. Margas meteorizadas
CAPA 4. Marga gris

*Fig. 6. Perfiles geotécnicos estimados y orientación de los mismos sobre ortofotografía.*

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

## 5.2.- CONSIDERACIONES Y RECOMENDACIONES DE CIMENTACIÓN.

Según la información suministrada por el peticionario, los depósitos estarán constituidos por una estructura de hormigón cimentada mediante losa armada, que ocupará una superficie en planta de unos 150 $m^2$ en el caso de Ezcaba y unos 45 $m^2$ en el caso de Garrués. Estas estructuras se emplazarán semienterradas aprovechando la pendiente del terreno, presentando una altura máxima del orden de 6,0 metros, con una altura máxima de agua de 3,5 metros.

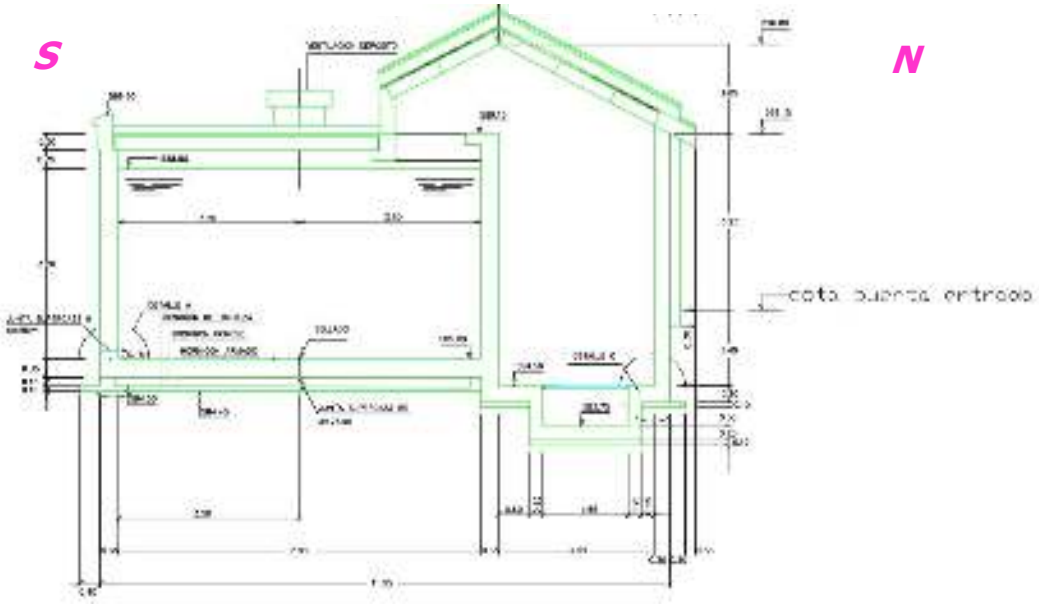



*Fig. 7. Alzado de la estructura de un depósito tipo (suministrado por el peticionario).*

Considerando que las zonas donde se ubicarán los depósitos presentan pendientes del orden del 30%, las excavaciones y explanaciones requeridas para la construcción de los nuevos depósitos, generarán taludes en desmonte con una altura máxima estimada del orden de tres a cuatro metros.

Con los perfiles geotécnicos definidos en ambos emplazamientos, y considerando que la cimentación de los depósitos requiere profundizar en el terreno en torno a 1,50 metros, las cargas transmitidas por la cimentación afectarán a las arcillas margosas de la Capa 2 y en mayor o menor grado a las margas meteorizadas de la Capa 3.

***Apoyo en las arcillas margosas (Capa 2): carga admisible.***

Las arcillas margosas se han caracterizado desde un punto de vista geotécnico

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

por presentar un comportamiento de suelo firme (asociándole valores de cohesión sin drenaje Cu entre 0,5 y 1,5 kp/cm$^2$, aumentando su consistencia de forma gradual con la profundidad.

Siguiendo los criterios del Documento Básico SE-C del CTE, la determinación de la presión de hundimiento mediante métodos analíticos, se calcula mediante la expresión:

$$q_h = c_k N_c d_c s_c i_c t_c + q_{0k} N_q d_q s_q i_q t_q + ½ B^* \gamma_k N_\gamma d_\gamma s_\gamma i_\gamma t_\gamma$$

siendo:

$q_h$ la presión vertical de hundimiento o resistencia característica del terreno $R_k$;

$q_{0K}$ la presión vertical característica alrededor del cimiento al nivel de su base;

$c_K$ el valor característico de la cohesión del terreno;

$B^*$ el ancho equivalente del cimiento;

$\gamma_k$ el peso específico característico del terreno por debajo de la base del cimiento;

$N_c$, $N_q$, $N_\gamma$ factores de capacidad de carga. Son adimensionales y dependen exclusivamente del valor característico del ángulo de rozamiento interno característico del terreno (φk). Se denominan respectivamente factor de cohesión, de sobrecarga y de peso específico;

$d_c$, $d_q$, $d_\gamma$ coeficientes correctores de influencia para considerar la resistencia al corte del terreno situado por encima y alrededor de la base del cimiento. Se denominan factores de profundidad;

$s_c$, $s_q$, $s_\gamma$ coeficientes correctores de influencia para considerar la forma en planta del cimiento;

$i_c$, $i_q$, $i_\gamma$ coeficientes correctores de influencia para considerar el efecto de la inclinación de la resultante de las acciones con respecto a la vertical;

$t_c$, $t_q$, $t_\gamma$ coeficientes correctores de influencia para considerar la proximidad del cimiento a un talud.

Considerando la naturaleza arcillosa de la Capa 2, desde un punto de vista conservador, la carga de hundimiento vendrá definida por una situación transitoria de carga sin drenaje. En este caso la resistencia al corte del terreno podrá expresarse en términos de tensiones totales, representada mediante un ángulo de rozamiento interno φ=0 y una cohesión $c=c_u$, ésta última denominada resistencia al corte sin drenaje

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

En esta situación los factores de capacidad de carga son:

$N_c = 5,14$

$N_q = 1$

$N_\gamma = 0$

Por otro lado, el grado de alteración de este suelo residual y marga meteorizada infrayacente desciende de forma general con la profundidad, aumentando con ella los valores de resistencia a compresión simple. En estos casos, el documento básico SE-C indica: *en el caso de que la resistencia al corte sin drenaje, $c_u$, del terreno aumente con la profundidad, z, siguiendo una ley lineal del tipo $c_u = c_o + m\ z$, donde $c_0$ es la resistencia al corte sin drenaje en superficie; se podrá adoptar para la determinación de la presión de hundimiento la resistencia al corte sin drenaje a una profundidad B/4 bajo la cimentación, siempre que dicho valor no resulte superior a $2 \cdot c_0$.* En el caso que nos ocupa, se considera prudente adoptar para el conjunto de la arcilla margosa un valor de resistencia a compresión simple $q_u \approx 1,5$ kp/cm$^2$, lo que nos lleva a un valor $c_u = 0,75$ Kp/cm$^2$.

Con todo lo expuesto, considerando una cimentación mediante losa armada (con una dimensión de 17x8 m en el caso del depósito de Ezcaba, y de 9x5 m en el caso de Garrués), apoyada sobre el nivel de arcillas margosas a una profundidad mínima de 1,50 m, y transmitiendo cargas verticales y estáticas, se definen los coeficientes:

$d_c$ : si bien con los criterios de la figura F.2 del DB SE-C, se obtiene un valor de 1,03, se considera prudente no aplicarlo por ser apoyos a profundidad inferior a 2 m en la zona de menor excavación requerida.

$s_c = 1,09$

$q_{0K} = 0,3$ kp/cm$^2$

$d_q = 1,0$ (ya que se considera una situación $\varphi=0$)

$s_q = 1,0$

Con todo ello se obtiene una caga de hundimiento del terreno $q_h = 4,5$ kp/cm$^2$. Aplicando un factor de seguridad F=3, **se recomienda adoptar una carga admisible por criterios de hundimiento $q_{ad} \leq 1,5$ kp/cm$^2$.**

Considerando las características de los depósitos, con una altura máxima de lámina de agua de 3,5 m, se estima que las cargas transmitidas al terreno no

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Num: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

superarán el valor de 1,0 kp/cm$^2$.

Para la aplicación de la carga recomendada deberá además verificarse que:

- Se realiza la adecuada limpieza y cuidadosa preparación de la superficie de apoyo, con una compactación enérgica de la misma.
- La superficie excavada se cubrirá inmediatamente, reduciendo al máximo del tiempo que media entre el descubrimiento de la superficie de apoyo y su hormigonado.

Es necesario validar la carga admisible por hundimiento mediante el análisis de los asientos que pueden esperarse para una cimentación como la definida por criterios de hundimiento. Una evaluación precisa de los mismos implica el conocimiento de los espesores y deformabilidad de la arcilla margosa y marga meteorizada en sus distintos grados de alteración.

Considerando de nuevo las características geotécnicas asociables a las arcillas margosas (con un comportamiento variable entre un suelo cohesivo firme a muy firme). Siguiendo de nuevo las consideraciones recogidas en el Documento Básico SE-C, en el caso de suelos cohesivos sobreconsolidados en las que con las presiones aplicadas por el edificio no se llegue a superar la presión de sobreconsolidación y no se produzcan plastificaciones locales, se podrán emplear métodos de estimación de asientos basados en la teoría de la Elasticidad.

De esta forma, aplicando la formulación clásica de Schleicher (1926) para el cálculo de asientos elásticos derivados de cimentaciones rectangulares cargadas verticalmente se obtiene:

$$S = K \frac{q \times B \times (1-v^2)}{E}$$

Siendo:

S: el asiento elástico total.
K: factor de forma de la cimentación,

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

| Forma de la carga | K | | |
|---|---|---|---|
| m=L/B | Esquina | Centro | Carga rígida |
| 1 | 0,56 | 1,12 | 0,88 |
| 1,5 | 0,68 | 1,36 | 1,08 |
| 2 | 0,77 | 1,53 | 1,22 |
| 3 | 0,89 | 1,78 | 1,44 |
| 4 | 0,98 | 1,96 | 1,61 |
| 5 | 1,05 | 2,10 | 1,72 |
| 6 | 1,12 | 2,23 | 2,12 |
| 7 | 1,17 | 2,33 | |
| 8 | 1,21 | 2,42 | |
| 9 | 1,25 | 2,49 | |
| 10 | 1,27 | 2,53 | |
| 20 | 1,48 | 2,95 | |
| 30 | 1,62 | 3,23 | |
| 40 | 1,71 | 3,42 | |
| 50 | 1,77 | 3,54 | |
| 100 | 2,00 | 4,00 | |

q: la carga transmitida al terreno,

B: anchura del cimiento.

E: módulo elástico

v: coeficiente de Poisson

Adaptando para la Capa 2 de arcillas margosas un valor de módulo elástico suficientemente conservador E=500 Kp/cm$^2$ (valor estimado acorde a valores orientativos recogidos en la tabla D.23 del Documento Básico SE-C del CTE) y un coeficiente de Poisson v=0,3; para una cimentación mediante losas rectangulares (con una dimensión de 17x8 m en el caso del depósito de Ezcaba, y de 9x5 m en el caso de Garrués), apoyadas sobre el nivel de arcillas margosas con una carga de 1,0 kp/cm$^2$, se obtendría un asiento en el centro de la losa del orden de dos centímetros (2,2 cm) en el caso de Ezcaba y del orde de un centímetro (1,3 cm) en el caso de Garrués.

## 5.3.- CONSIDERACIONES SOBRE TALUDES DE EXCAVACIÓN Y SU ESTABILIDAD.

Como se ha comentado, la construcción de los nuevos depósitos requerirá desmontes que afectarán a las arcillas de las Capas 1 y 2, pudiendo afectar en las zonas de mayor profundidad a las margas meteorizadas de la Capa 3. Se generarán así taludes temporales en desmonte (mientras se construyen los depósitos), con una altura máxima estimada del orden de tres a cuatro metros.

El nivel de arcillas carbonatadas de la Capa 1 presenta en las calicatas realizadas una consistencia media a firme, mientras que las arcillas margosas de la Capa 2 se han descrito

SUPERVISADO
Fecha : 22/01/2020 12:29:34 -Sin cargo-
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Trabajo supervisado a petición del Colegiado accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

como firmes a muy firmes. Adoptando de forma conservadora para las arcillas de las Capas 1 y 2 un valor de cohesión sin drenaje $c_u$ = 0,6 kp/cm$^2$, a partir del método de Taylor (1937), estos materiales presentarían taludes verticales estables a corto plazo, con una altura crítica $H_c$ algo superior a los 10 metros ($H_c \approx 11,5$ m).

Sin embargo, considerando la presencia de bloques de calcarenita alterada en las arcillas de la Capa 1 (y alguno esporádico en la Capa 2), para evitar que puedan producirse situaciones donde estos fragmentos pétreos quedasen tras la excavación en voladizo o situación precaria, de forma general se recomienda adoptar taludes temporales de excavación con ángulo no superior a 72º (1H:3V).

Este recomendación deberá revisarse si durante la ejecución de la excavación se observasen en el talud aportes importantes de agua.

## 5.4.- OTROS ASPECTOS GEOTÉCNICOS.

### Agresividad del terreno al hormigón.

A partir de los ensayos de contenido en sulfatos realizados sobre las dos muestras analizadas, el terreno no se considera agresivo para el hormigón.

### Aspectos de sismicidad.

La Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 asigna a Pamplona un valor de aceleración sísmica básica (ab) = 0,04 g y un coeficiente de contribución (k) de 1.0.

Sin embargo, en la actualización del mapa de peligrosidad sísmica de 2015 del Ministerio de Fomento, el valor de aceleración sísmica básica ha aumentado a 0,09 g.

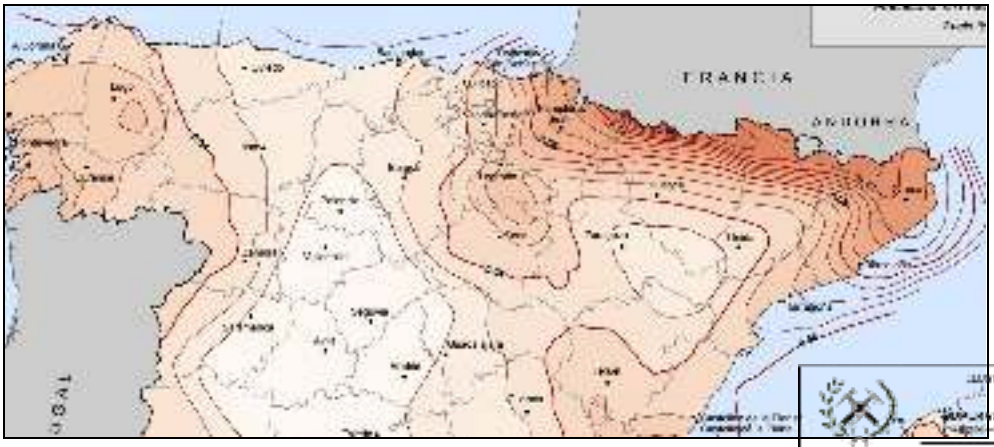



*Fig 8. Mapa peligrosidad sísmica 2015 del Ministerio de Fomento.*

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

Para la aceleración sísmica de cálculo (ac), las capas geotécnicas se consideran:

- Capas 1 y 2 (arcillas carbonatadas y arcillas margosas): Terreno Tipo III.
- Capa 3 (marga meteorizada): Terreno Tipo II.
- Capa 4 (marga gris): Terreno Tipo I.

**Excavabilidad del terreno.**

Las Capas geotécnicas 1, 2 y 3 se consideran excavables con medios mecánicos de retroexcavación habituales. Únicamente las margas grises de la Capa 4, con niveles intercalados de calcarenita, presentan desde un punto de vista geotécnico un comportamiento de roca. La excavación y profundización en estos materiales requeriría de la utilización de máquinas retroexcavadoras de gran potencia con empleo de martillos hidráulicos u otros sistemas de fracturación previa a su excavación.

*Este informe consta de 24 páginas enumeradas correlativamente más un apartado con cuatro anexos y un apéndice.*

Pamplona, 09/12/2019






Fdo.: Jesús del Castillo García

Geólogo (colegiado nº: 3155)

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

# ANEXOS:

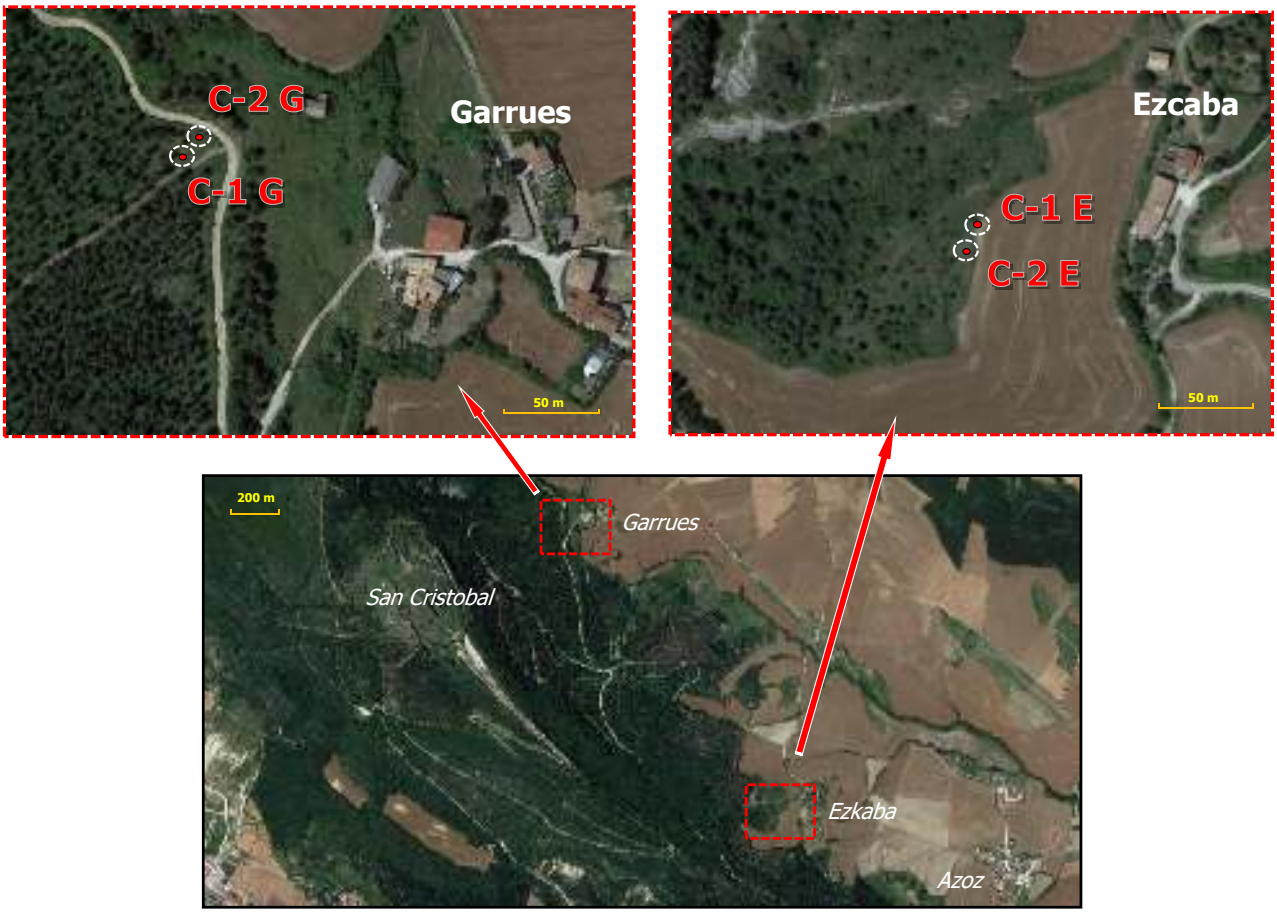
SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

# ANEXO - 1.

## *ESQUEMA DE SITUACIÓN DE CALICATAS Y PERFILES GEOTÉCNICOS ESTIMADOS.*

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

# ESQUEMA SE SITUACIÓN DE LAS CALICATAS REALIZADAS

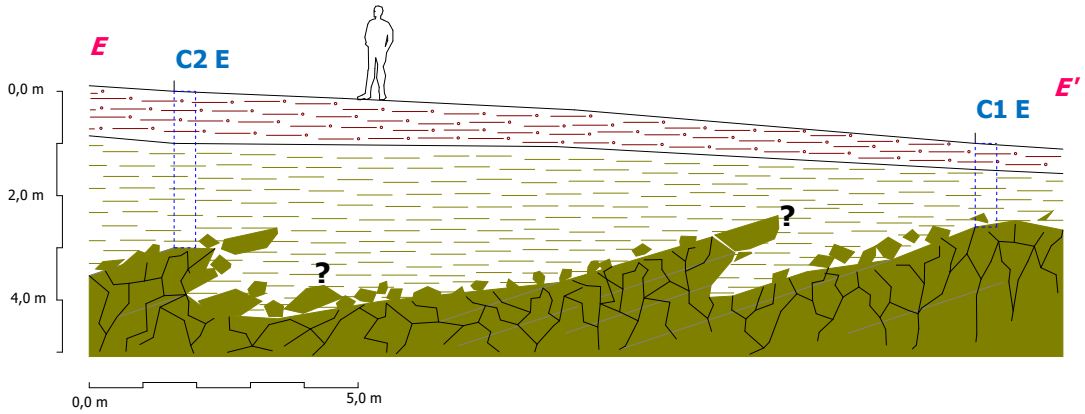



# ORIENTACIÓN DE PERFILES GEOTÉCNICOS

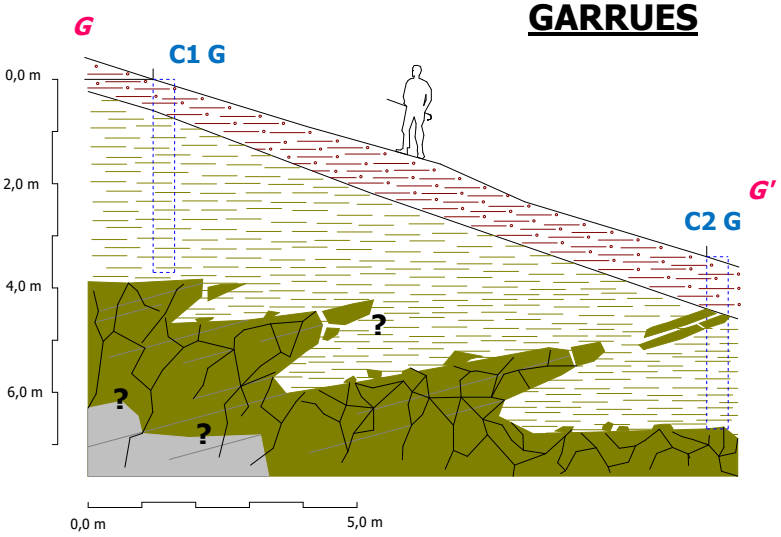



SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

## EZCABA




## GARRUES










CAPA 1. Arcillas arenosas carbonatadas
CAPA 2. Arcillas margosas
CAPA 3. Margas meteorizadas
CAPA 4. Marga gris

Relación escalas horizontal / vertical: 1/1

**PERFILES GEOTÉCNICOS**

Obra: DEPÓSITOS DE ABASTECIMIENTO DE EZCABA Y GARRUÉS

Exp: 2019/121

Diciembre 2019

IONavarra

SUPERVISADO

Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

# ANEXO - 2.

## *CALICATAS: COLUMNAS LITOLÓGICAS.*

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

**IONAVARRA** Estudios Técnicos, Control y Proyectos, S.L.

*C/Artekale 24 bajo, oficina 1 - 31013 Berriozar (Navarra)*

| | | | |
|---|---|---|---|
| *OBRA:* | ***DEPÓSITOS DE ABASTECIMIENTO*** | *EXPEDIENTE Nº:* | **2019/124** |
| | | *FECHA DE REALIZACIÓN DE LA CATA:* | **08/11/2019** |
| *LOCALIDAD:* | ***EZCABA Y GARRUES*** | *SITUACIÓN DE LA CATA: COORDENADAS UTM (Datum: ETRS-89 ):* | X: 610608 |
| | | | Y: 4744811 |
| ***PERFIL DEL TERRENO EN CALICATA*** | | | Z: |

## CALICATA: C-1 EZCABA

| Profundidad (m) | Trama Perfil Litológico | Color (aproximado) | Nivel piezométrico | DESCRIPCION DEL TERRENO | ESTABILIDAD PAREDES DURANTE LA EXCAVACIÓN | Muestras: Referecnia | Muestras: Profundidad | Medidas con molinete de mano (Cu): Medida nº | Medidas con molinete de mano (Cu): Profundidad | Medidas con molinete de mano (Cu): Resultado (Kp/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | | | | **ARCILLAS CARBONATADAS** de color marrón **CON FRAGMENTOS DE CALACARENITAS** marones **(SUELO COLUVIAL).** Los fragmentos pétreos presentan formas subangulososas y tamaños variable, habiéndose observado alguno disperso de hasta 30 cm. Las arcillas presentan una humedad media y una consistencia firme. | ESTABLE DURANTE LA EXCAVACIÓN | | | | | |
| 0.50 | | | | **ARCILLAS MARGOSAS que pasan en profundidad de forma gradual a MARGAS METEORIZADAS** de color marrón claro con tonos naranjas y grisáceos. La zona más superficial se asocia con un **SUELO RESIDUAL** en grado V - IV de meteorización escala ISRM, con una consistencia firme a muy firme (tabla D.3, DB SE-C del CTE) y una humedad media. En profundidad pasa de forma gradual a una roca meteorizada en grado III, con un comportamiento de roca muy blanda. | | M-1 | 0.80 | | | |
| 1.80 | | | | **(FIN DE CATA)** | | | | | | |

***OBSERVACIONES:***











| | |
|---|---|
| Geólogo | Jesús del Castillo García |
| Retroexcavadora utilizada: | Volvo ECR580 |



SUPERVISADO

Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

**IONAVARRA** Estudios Técnicos, Control y Proyectos, S.L.

*C/Artekale 24 bajo, oficina 1 - 31013 Berriozar (Navarra)*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *OBRA:* | ***DEPÓSITOS DE ABASTECIMIENTO*** | *EXPEDIENTE Nº:* | **2019/124** | |
| | | *FECHA DE REALIZACIÓN DE LA CATA:* | **08/11/2019** | |
| *LOCALIDAD:* | ***EZCABA Y GARRUES*** | *SITUACIÓN DE LA CATA: COORDENADAS UTM (Datum: ETRS-89 ):* | X: | 610601 |
| | | | Y: | 4744798 |
| ***PERFIL DEL TERRENO EN CALICATA*** | | | Z: | |

## CALICATA: C-2 EZCABA

| Profundidad (m) | Trama Perfil Litológico | Color (aproximado) | Nivel piezométrico | DESCRIPCION DEL TERRENO | ESTABILIDAD PAREDES DURANTE LA EXCAVACIÓN | Muestras: Referecnia | Muestras: Profundidad | Medidas con molinete de mano (Cu): Medida nº | Medidas con molinete de mano (Cu): Profundidad | Medidas con molinete de mano (Cu): Resultado (Kp/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | | | | **ARCILLAS CARBONATADAS** de color marrón **CON FRAGMENTOS DE CALACARENITAS** marones **(SUELO COLUVIAL).** Los fragmentos pétreos presentan formas subangulosas y tamaños variable, habiéndose observado alguno disperso de hasta 30 cm. Las arcillas presentan una humedad media y una consistencia firme. | ESTABLE DURANTE LA EXCAVACIÓN | | | | | |
| 1.00 | | | | **ARCILLAS MARGOSAS - MARGAS METEORIZADAS** de color marrón claro con tonos naranjas y grisáceos. Se trata de un **SUELO RESIDUAL** en grado V - IV de meteorización escala ISRM, donde embebidas en la matriz arcillosa se reconocen fragmentos de marga y calcarenitas alteradas de tonos ocres y de hasta 40 cm, correspondientes a la roca original. Presenta en conjunto un comportamiento de suelo firme a muy firme, con una humedad media (*tabla D.3, DB SE-C del CTE*). | | | | | | |
| 3.00 | | | | **(FIN DE CATA)** | | | | | | |

***OBSERVACIONES:***









| | |
|---|---|
| Geólogo | Jesús del Castillo García |
| Retroexcavadora utilizada: | Volvo ECR580 |



SUPERVISADO

Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

**IONAVARRA** Estudios Técnicos, Control y Proyectos, S.L.

*C/Artekale 24 bajo, oficina 1 - 31013 Berriozar (Navarra)*

| | | | |
|---|---|---|---|
| *OBRA:* | ***DEPÓSITOS DE ABASTECIMIENTO*** | *EXPEDIENTE Nº:* | **2019/124** |
| | | *FECHA DE REALIZACIÓN DE LA CATA:* | **08/11/2019** |
| *LOCALIDAD:* | ***EZCABA Y GARRUES*** | *SITUACIÓN DE LA CATA: COORDENADAS UTM (Datum: ETRS-89 ):* | X: 609590 |
| | | | Y: 4746131 |
| ***PERFIL DEL TERRENO EN CALICATA*** | | | Z: |

# CALICATA: C-1 GARRUES

| Profundidad (m) | Trama Perfil Litológico | Color (aproximado) | Nivel piezométrico | DESCRIPCION DEL TERRENO | ESTABILIDAD PAREDES DURANTE LA EXCAVACIÓN | Muestras: Referecnia | Muestras: Profundidad | Medidas con molinete de mano (Cu): Medida nº | Medidas con molinete de mano (Cu): Profundidad | Medidas con molinete de mano (Cu): Resultado (Kp/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | | | | **ARCILLAS CARBONATADAS** de color marrón con tonos oscuros, **CON FRAGMENTOS DE CALACARENITAS** marones **(SUELO COLUVIAL).** Los fragmentos pétreos presentan formas subangulososas, con un tamaño máximo observado de 10 cm. Presentan una humedad y consistencia media. | ESTABLE DURANTE LA EXCAVACIÓN | | | | | |
| 0.60 | | | | **ARCILLAS MARGOSAS** que pasan en profundidad a **MARGAS METEORIZADAS** de color marrón claro con tonos naranjas y grisáceos. Se trata de un **SUELO RESIDUAL** producto de la alteración in situ del sustrato margosos infrayacente, en grado V a IV de meteorización escala ISRM. - De 0,60 a 1,50 m contienen nódulos de carbonato de color blanco, de formas botroidales y tamaño milimétrico. Presenta una humedad media y consistencia firme. - De 1,50 a 3,70 m se reconocen fragmentos de la roca original alterada. Presenta una humedad media y una consistencia muy firme a dura (tabla D.3, DB SE-C del CTE). | | | | | | |
| 3.70 | | | | **(FIN DE CATA)** | | | | | | |

***OBSERVACIONES:***











| | |
|---|---|
| Geólogo | Jesús del Castillo García |
| Retroexcavadora utilizada: | Volvo ECR580 |



SUPERVISADO

Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

**IONAVARRA** Estudios Técnicos, Control y Proyectos, S.L.

*C/Artekale 24 bajo, oficina 1 - 31013 Berriozar (Navarra)*

| | | | |
|---|---|---|---|
| *OBRA:* | ***DEPÓSITOS DE ABASTECIMIENTO*** | *EXPEDIENTE Nº:* | **2019/124** |
| | | *FECHA DE REALIZACIÓN DE LA CATA:* | **08/11/2019** |
| *LOCALIDAD:* | ***EZCABA Y GARRUES*** | *SITUACIÓN DE LA CATA: COORDENADAS UTM (Datum: ETRS-89 ):* | X: 609595 |
| | | | Y: 4746140 |
| ***PERFIL DEL TERRENO EN CALICATA*** | | | Z: |

## CALICATA: C-2 GARRUES

| Profundidad (m) | Trama Perfil Litológico | Color (aproximado) | Nivel piezométrico | DESCRIPCION DEL TERRENO | ESTABILIDAD PAREDES DURANTE LA EXCAVACIÓN | Muestras: Referecnia | Muestras: Profundidad | Medidas con molinete de mano (Cu): Medida nº | Medidas con molinete de mano (Cu): Profundidad | Medidas con molinete de mano (Cu): Resultado (Kp/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.00 | | | | **ARCILLAS CARBONATADAS** de color marrón con tonos oscuros, **CON FRAGMENTOS DE CALACARENITAS** marones **(COLUVIAL).** Los fragmentos pétreos presentan formas subangulososas, con un tamaño máximo observado de 30 cm. Presentan una humedad media y una consistencia media. | ESTABLE DURANTE LA EXCAVACIÓN | M1 | 0.80 | | | |
| 1.00 | | | | **ARCILLAS MARGOSAS** que pasan en profundidad a **MARGAS METEORIZADAS** de color marrón claro con tonos naranjas y grisáceos. Se trata de un **SUELO RESIDUAL** producto de la alteración in situ del sustrato margosos infrayacente, en grado V a IV de meteorización escala ISRM. A 1,00 m contiene fragmentos lajosos de calcarenita meteorizada marrón de hasta 50 cm. Presenta una humedad media y una consistencia firme (tabla D.3, DB SE-C del CTE). | | | | | | |
| 3.30 | | | | **(FIN DE CATA)** | | | | | | |

***OBSERVACIONES:***









| | |
|---|---|
| Geólogo | Jesús del Castillo García |
| Retroexcavadora utilizada: | Volvo ECR580 |



SUPERVISADO

Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

# ANEXO - 3.

## *INFORMES DE ENSAYOS DE LABORATORIO.*

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

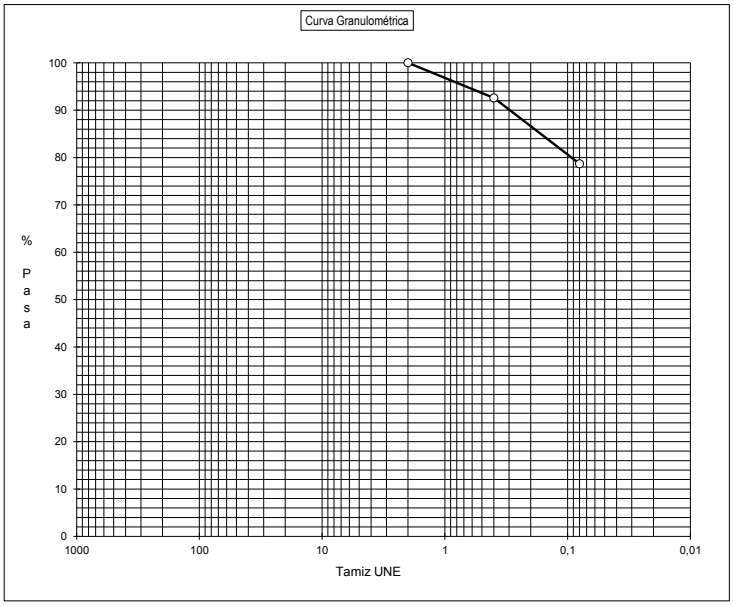
| ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO | Código Acta: **207608**<br>Fecha emisión: 21/11/2019 |
|---|---|

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Peticionario: | Nombre: | **JESÚS DEL CASTILLO GARCÍA** | | | | |
| | Dirección: | C/ Consejo de Alzuza, nº 7, 2º C, 31016-Pamplona | | | | |
| | Obra/trabajo: | **Depósitos de Ezcaba y Garrues** | | | | |
| Petición: | Solicitud: | Mediante mail | | Petición Nº: | - | |
| | Solicitante: | JESUS DEL CASTILLO GARCÍA | | Ref. Peticionario: | - | |
| | Fecha solicitud: | Noviembre de 2019 | | | | |
| | Observaciones: | | | | | |
| Muestreo: | Fecha: | **11 de noviembre de 2019** | Lugar: | **-** | | Códigos Muestra |
| | Hora: | **-** | Procedimiento: | **-** | | **207608** |
| | Condiciones: | | | | | |
| Muestra: | Denominación: | **C-1 M-1 a 0,80 m EZCABA** | | | | |
| | Tipo: | **Suelo** | Personal toma: | **Peticionario** | | |

| ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA VSG | NORMA / PROCEDIMIENTO |
|---|---|
| Análisis granulométrico de suelos por tamizado | UNE 103098 |
| Límites de Atterberg | UNE 103103, UNE 103104 |
| Ión sulfato | Capítulo 2 Artículo 8º EHE 2008 |
| Humedad natural de un suelo | UNE 103300 |

**RESULTADOS OBTENIDOS**

| GRANULOMETRÍA | |
|---|---|
| Tamiz UNE | % pasa |
| 200 | |
| 150 | |
| 125 | |
| 100 | |
| 80 | |
| 63 | |
| 50 | |
| 40 | |
| 25 | |
| 20 | |
| 12,5 | |
| 10 | |
| 5 | |
| 2 | **100** |
| 0,4 | **92,6** |
| 0,080 | **78,7** |




| | | |
|---|---|---|
| **LÍMITES DE ATTERBERG** | Límite Líquido | **37,0** |
| | Límite Plástico | **21,8** |
| | Indice de Plasticidad | **15,2** |

| | | |
|---|---|---|
| **Clasificación** | Casagrande | **CL** |
| | Indice de Grupo | **10** |
| | H.R.B. | **A-6** |

| | | |
|---|---|---|
| **ANALISIS QUIMICO** | **Ión sulfato (mg $SO_4^{2-}$/Kg suelo seco)*** | **33** |

| | |
|---|---|
| **Humedad (%)** | **17,4** |

**Resultado ponderado a granulometría (tamiz 2mm UNE)*

CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z- 683, suscripción 1.ª – CIF. A-50361179

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7 S.A.U.
Los resultados expresados en el presente documento se refieren únicamente a la muestra.
Fdo. Director Laboratorio
Javier García Abadías
Fdo. Jefe de Área de Obra Civil y Edificación
Diego Ortiz Lafuente
CONTROL 7, S.A.U. C.I.F. A-50361179 Pol. Malpica, C/E. 55-61 50057 ZARAGOZA
Polígono Malpica-Norte Isabel (Agrupación Los Olivos) – Calle E, Parcelas 59-61, nave 9 – 50057 Zaragoza
Tels.: 976 571 227 – 976 573 764 – Fax: 976 573 494
CONTROL 7, inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª – C.I.F. A-50361179

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

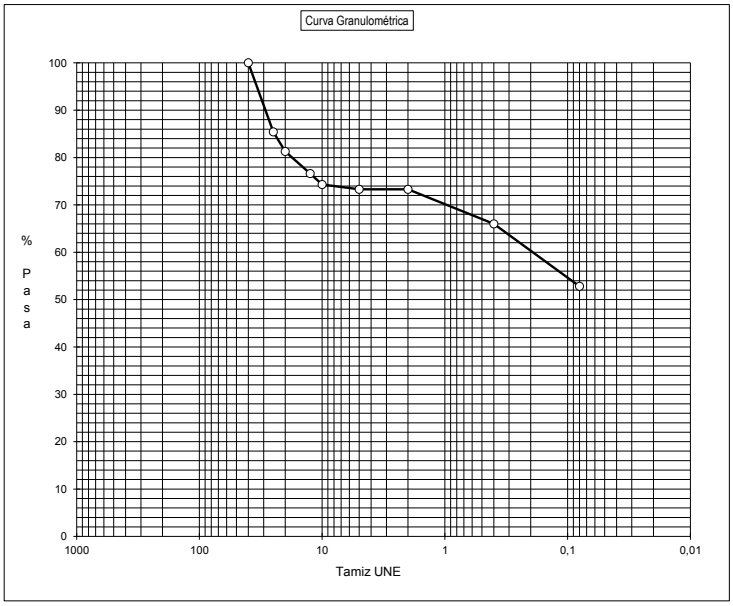
| ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYO | Código Acta: **207609**<br>Fecha emisión: 21/11/2019 |
|---|---|

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Peticionario: | Nombre: | **JESÚS DEL CASTILLO GARCÍA** | | | | |
| | Dirección: | C/ Consejo de Alzuza, nº 7, 2º C, 31016-Pamplona | | | | |
| | Obra/trabajo: | **Depósitos de Ezcaba y Garrues** | | | | |
| Petición: | Solicitud: | Mediante mail | | Petición Nº: | - | |
| | Solicitante: | JESUS DEL CASTILLO GARCÍA | | Ref. Peticionario: | - | |
| | Fecha solicitud: | Noviembre de 2019 | | | | |
| | Observaciones: | | | | | |
| Muestreo: | Fecha: | **11 de noviembre de 2019** | Lugar: | **-** | | Códigos Muestra |
| | Hora: | **-** | Procedimiento: | **-** | | **207609** |
| | Condiciones: | | | | | |
| Muestra: | Denominación: | **C-1 M-1 a 0,80 m GARRUES** | | | | |
| | Tipo: | **Suelo** | Personal toma: | **Peticionario** | | |

| ENSAYO SOLICITADO EN ÁREA VSG | NORMA / PROCEDIMIENTO |
|---|---|
| Análisis granulométrico de suelos por tamizado | UNE 103098 |
| Límites de Atterberg | UNE 103103, UNE 103104 |
| Ión sulfato | Capítulo 2 Artículo 8º EHE 2008 |
| Humedad natural de un suelo | UNE 103300 |

**RESULTADOS OBTENIDOS**

| GRANULOMETRÍA | |
|---|---|
| Tamiz UNE | % pasa |
| 200 | |
| 150 | |
| 125 | |
| 100 | |
| 80 | |
| 63 | |
| 50 | |
| 40 | **100** |
| 25 | **85,4** |
| 20 | **81,3** |
| 12,5 | **76,6** |
| 10 | **74,3** |
| 5 | **73,3** |
| 2 | **73,3** |
| 0,4 | **66,0** |
| 0,080 | **52,8** |




| | | |
|---|---|---|
| **LÍMITES DE ATTERBERG** | Límite Líquido | **34,0** |
| | Límite Plástico | **22,9** |
| | Indice de Plasticidad | **11,1** |

| | | |
|---|---|---|
| **Clasificación** | Casagrande | **CL** |
| | Indice de Grupo | **4** |
| | H.R.B. | **A-6** |

| | | |
|---|---|---|
| **ANALISIS QUIMICO** | **Ión sulfato (mg $SO_4^{2-}$/Kg suelo seco)*** | **31** |

| | |
|---|---|
| **Humedad (%)** | **13,8** |

**Resultado ponderado a granulometría (tamiz 2mm UNE)*

CONTROL 7. Inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z- 683, suscripción 1.ª – CIF. A-50361179

El contenido de este Acta no podrá ser reproducido total ni parcialmente sin autorización expresa de Control 7 S.A.U.
Los resultados expresados en el presente documento se refieren únicamente a la muestra recibida y ensayada.

Fdo. Director Laboratorio: Javier García Arnedillo

Fdo. Jefe de Área de Obra Civil y Edificación: Diego Ortiz Lafuente

CONTROL 7, S.A. C.I.F. A-50361179 Polg. Malpica, C/E. 55-61 50057 ZARAGOZA

Polígono Malpica-Norte Isabel (Agrupación Los Olivos) – Calle E, Parcelas 59-61, nave 9 – 50057 Zaragoza
Tels.: 976 571 227 – 976 573 764 – Fax: 976 573 494
CONTROL 7, inscrita en el Registro Mercantil de Zaragoza, tomo 977, folio 59, hoja Z-683, suscripción 1ª – C.I.F. A-50361179

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

# ANEXO -4.

## *FOTOGRAFIAS DE LAS ZONAS DE ESTUDIO.*

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z




*Foto A1. Vista general de la zona de estudio en Ezcaba y realización de calicata C-2 E (vista hacia el norte).*



*Foto A2. Vista general de la zona de estudio en Ezcaba y realización de calicata C-1 E (vista hacia el sur).*

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z



*Foto A3. Vista general de la zona de estudio en Garrués (vista hacia el oeste).*



*Foto A4. Vista general de la zona de estudio en Garrués (vista hacia el norte).*

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

# APÉNDICE:

## *CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN.*

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

# ***TABLAS DE CLASIFICACIÓN Y VALORES ORIENTATIVOS RECOGIDOS EN EL DOCUMENTO BÁSICO SE-C CIMENTOS DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.***

**Tabla D.1. Clasificación de suelos**

| | | |
|---|---|---|
| **Suelos gruesos**[1] | | |
| Gravas | Gruesas | 20,0-60,0 mm |
| | Medias | 6,0-20,0 mm |
| | Finas | 2,0-6,0 mm |
| Arenas[2] | Gruesas | 0,60-2,00 mm |
| | Medias | 0,20-0,60 mm |
| | Finas | 0,06-0,20 mm |
| **Suelos finos**[3] | | |
| Limos | Gruesos | 0,020-0,060 mm |
| | Medios | 0,006-0,020 mm |
| | Finos | 0,002-0,006 mm |
| Arcillas [4] | < 0,002 mm | |

(1) Con más del 50% de las partículas distinguibles a simple vista (aprox. 0,1 mm).

(2) En función de los datos de que se disponga de ensayos SPT las arenas pueden clasificarse tal y como se indica en la tabla D.2.

(3) Con más del 50% de las partículas no distinguible a simple vista (aprox. 0,1 mm).

(4) En función de los datos de que se disponga y de la resistencia a compresión simple pueden clasificarse las arcillas tal y como se indica en la tabla D.3.

**Tabla D.20. Denominación matizada de suelos granulares**[1]

**Porcentaje de finos < 35%**

| Denominación | | % de arcilla y limo |
|---|---|---|
| Nombre principal | Grava o arena | - |
| Nombre secundario | Arenosa o con grava | - |
| Con indicios de | Limos o arcillas | 1-10 |
| Algo | Limosa o arcillosa | 10-20 |
| Bastante | Limosa o arcillosa | 25-35 |

(1) Los términos arcilla y arcillosa de la tabla deben emplearse cuando se trata de finos plásticos y los términos limo y limosa, cuando los finos no son plásticos o poco plásticos según el criterio de Casagrande.

**Tabla D.21. Denominación matizada de suelos finos**

**Porcentaje de finos > 35%**

| Denominación | | % de arena y grava |
|---|---|---|
| Nombre principal | Arcilla o limo | < 35 |
| Nombre secundario | Arenosa/so o con grava | 35-65 |

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

**Tabla D.2. Compacidad de las arenas**

| Clasificación | Índice $N_{SPT}$ |
|---|---|
| Muy floja | < 4 |
| Floja | 4-10 |
| Media | 11-30 |
| Densa | 31-50 |
| Muy densa | >50 |

**Tabla D.3. Consistencia de las arcillas**

| Clasificación | Resistencia a compresión simple $q_u$ (kPa) |
|---|---|
| Muy blanda | 0-25 |
| Blanda | 25-50 |
| Media | 50-100 |
| Firme | 100-200 |
| Muy firme | 200-400 |
| Dura | > 400 |

**Tabla D.26. Valores orientativos de densidades de suelos**

| Tipo de suelo | $\gamma_{sat}$ (kN/m$^3$) | $\gamma_d$ (kN/m$^3$) |
|---|---|---|
| Grava | 20 – 22 | 15 – 17 |
| Arena | 18 – 20 | 13 – 16 |
| Limo | 18 – 20 | 14 – 18 |
| Arcilla | 16 – 22 | 14 – 21 |

**Tabla D.27. Propiedades básicas de los suelos**

| Clase de suelo | | Peso específico aparente (kN/m$^3$) | Ángulo de rozamiento interno |
|---|---|---|---|
| **Terreno natural** | Grava | 19 – 22 | 34° - 45° |
| | Arena | 17 – 20 | 30° - 36° |
| | Limo | 17 – 20 | 25 – 32° |
| | Arcilla | 15 – 22 | 16° – 28° |
| **Rellenos** | Tierra vegetal | 17 | 25° |
| | Terraplén | 17 | 30° |
| | Pedraplén | 18 | 40° |

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

**Tabla D.22. Clasificación de la agresividad química de suelos, rocas y aguas (EHE)**

| Tipo de Medio agresivo | Parámetros[1] | Tipo de exposición | | |
|---|---|---|---|---|
| | | $Q_a$ Ataque débil | $Q_b$ Ataque medio | $Q_c$ Ataque fuerte |
| Agua | Valor del pH | 6,5-5,5 | 5,5-4,5 | < 4,5 |
| | $CO_2$ agresivo (mg $CO_2$/l) | 15-40 | 40-100 | > 100 |
| | Ión amonio (mg $NH_4^+$/l) | 15-30 | 30-60 | > 60 |
| | Ión magnesio (mg $Mg^{2+}$/l) | 300-1000 | 1000-3000 | > 3000 |
| | Ión sulfato (mg $SO_4^{2-}$/l) | 200-600 | 600-3000 | > 3000 |
| | Residuo seco a 110° C (mg/l) | 75-150 | 50-75 | < 50 |
| Suelo | Grado de acidez Baumann-Gully | > 20 | -[1] | -[1] |
| | Ión Sulfato (mg $SO_4^{2-}$/kg de suelo seco) | 2000-3000 | 3000-12000 | > 12000 |

[1] Estas condiciones no se dan en la práctica

**Tabla D.5. Grado de meteorización de las rocas (ISRM)**

| Grado | Denominación | Criterio de reconocimiento |
|---|---|---|
| I | Roca sana o fresca | La roca no presenta signos visibles de meteorización, pueden existir ligeras pérdidas de color o pequeñas manchas de óxidos en los planos de discontinuidad |
| II | Roca ligeramente meteorizada | La roca y los planos de discontinuidad presentan signos de decoloración. La roca puede estar decolorada en la pared de las juntas pero no es notorio que la pared sea más débil que la roca sana |
| III | Roca moderadamente meteorizada | La roca está decolorada en la pared. La meteorización empieza a penetrar hacia el interior de la roca desde las discontinuidades. El material es notablemente más débil en la pared que en la roca sana. Material débil <50% del total |
| IV | Roca meteorizada o muy meteorizada | Más de la mitad del material está descompuesto a suelo. Aparece roca sana o ligeramente meteorizada de forma discontinua |
| V | Roca completamente meteorizada | Todo el material está descompuesto a un suelo. La estructura original de la roca se mantiene intacta |
| VI | Suelo residual | La roca está totalmente descompuesta en un suelo y no puede reconocerse ni la textura ni la estructura original. El material permanece "in situ" y existe un cambio de volumen importante |

ISRM: Sociedad Internacional de Mecánica de Rocas

SUPERVISADO
Fecha : 11/12/2019 Folio: 332 Núm: SVM-02190332/00
Colegiado : Jesus Mª Del Castillo Garcia
Inscrito con el nº : 3155
Puede consultar la validez del documento accediendo a http://icog.e-visado.net/csv/L5HTEZ5Z01N7Z

# ANEJO Nº4 CÁLCULOS HIDRÁULICOS

**ÍNDICE**

**1. INTRODUCCIÓN**

**1.1. EZCABA**

**1.2. GARRUÉS**

**1.3. AZOZ**

**2. ESQUEMA DE LA RED.**

**2.1. Alternativa 1:**

**2.3. Alternativa 3:**

**2.4. Alternativa 4:**

**2.5. Alternativa 5:**

**3. ELEMENTOS CONSIDERADOS:**

**3.1. TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO GENERAL MAQUIRRIAIN A DEPÓSITO DE EZCABA-AZOZ**

**3.2. DEPOSITO EZCABA- AZOZ**

**3.3. TUBERÍAS DE ASPIRACIÓN BOMBEO GARRUÉS Y TUBERÍA DE IMPULSIÓN.**

**3.4. ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS**

**3.5. DEPÓSITO GARRUÉS**

**4. ANEJOS**

**4.1. CURVAS DE LAS BOMBAS**

**4.2. PLANOS PLAN MUNICIPAL**

## 1. INTRODUCCIÓN

Con motivo de la redacción del proyecto de "Mejora de abastecimiento a Azoz" se ha estudiado el abastecimiento a las localidades de Ezcaba y Garrues, pertenecientes también al Ayuntamiento de Ezcabarte, por considerarse factible el aprovechamiento de nuevas infraestructuras.

Tanto Ezcaba como Garrues son dos pequeños enclaves situados en la falda norte del monte Ezcaba y con características particulares y diferentes a los demás pueblos del Ayuntamiento y sin embargo, diferentes entre ellos.

El diseño, topología y características generales de la red está amparado en estudios previos a este proyecto, partiendo de estudios generales de planificación de las redes de abastecimiento de SCPSA.

A continuación, se realizan los estudios y dimensionamientos de todos los elementos, a pesar de que luego el proyecto se ha dividido en 2 fases, pues posiblemente la ejecución so es posible realizarla en una única fase por motivos administrativos.

### 1.1. EZCABA

Es un pueblo en el que oficialmente viven 6 habitantes, que consta de 3 casas ocupadas en la actualidad.

La parte alta del pueblo se encuentra aproximadamente a la cota 554m, y a una distancia del pueblo de Azoz de unos 950 m.

Las tres casas pertenecen a la misma familia, en concreto a tres hermanos y en una de ellas está prevista la próxima división de la misma en dos. Por tanto, podemos considerar la existencia de cuatro viviendas actualmente.

Teniendo en cuenta la cercanía de Pamplona, en el Plan Municipal está previsto suelo urbano como para que la población acogiera a un total de 12 viviendas. Sin embargo, dado el carácter familiar del emplazamiento es posible que a medio plazo el crecimiento sea prácticamente nulo, pues parece poco probable que los miembros de la familia cedan el terreno a terceras personas.

Según la información recibida del Ayuntamiento, el enclave dispone de un pequeño depósito que rellenan con cisternas de agua, y desde el cual distribuyen a las tres casas.

### 1.2. GARRUÉS

Es un pueblo en el oficialmente viven 5 habitantes, pero que parece que las previsiones son mucho mejores que en Ezcaba.

La parte alta del pueblo se encuentra a la cota 625, a una distancia de 1.800 m de Ezcaba. Consta de nueve casas en la actualidad, pero ya ha habido consulta para la construcción de dos nuevas viviendas en una parcela y existe el proyecto de una casa. Además, la parcela 115 ha sido adquirida recientemente mediante herencia y tienen disposición de construir cuatro viviendas, y una de las casas existentes es una casona rehabilitada que cuenta incluso con ascensor y que posiblemente se divida en apartamentos.

Por ello, se puede hablar de una previsión a medio plazo de unas 20 casas.
El pueblo dispone de un pequeño depósito que se abastece de un manantial y que cuando no es suficiente lo rellenan con camiones cisterna. El alguacil del Ayuntamiento es el encargado del control de este.

### 1.3. AZOZ

La localidad de Azoz perteneciente al Ayuntamiento de Ezcabarte, está integrada en el Ciclo Integral del Agua de la Mancomunidad de la Comarca de la Pamplona desde el año 1983, año en el que se empezó a abastecer la localidad cuando se construyó el bombeo existente y la tubería de impulsión hasta el depósito.
El depósito existente data del año 1973, tiene una capacidad de 70 m3, y está situado a la cota 506.
La caseta de bombeo está constituida por una pequeña caseta sin camino de acceso y situada a la cota 473.
De acuerdo a los datos disponibles en nuestros estudios de planificación, Azoz cuenta con una población de 165 habitantes de derecho (en la actualidad), y el planeamiento municipal prevé la posibilidad de la construcción de 86 nuevas viviendas.
La capacidad del depósito y su cota son totalmente insuficientes, tanto para atender posibles necesidades futuras, como para atender eventuales incrementos de demanda en la actualidad. Por otro lado, la tubería de aspiración, es de fibrocemento y toma de la red que desde el depósito de Arre, abastece al pueblo de Arre, al polígono, al polígono de Oricain y al bombeo de esta localidad.
Parte de la tubería de aspiración fue renovada en el año 2004 con la construcción de la ampliación del polígono de Oricain, con tubería de fundición nodular de 150 mm de diámetro, y además en el año 2014 se realizó una hinca dirigida, que cruzó el río con tubería de PEAD de 200 mm de diámetro.
Ante el crecimiento experimentado por dichos polígonos y núcleos urbanos y por consiguiente, el aumento de la demanda, sucede que cuando el bombeo de Oricain está en funcionamiento, se produce un aumento significativo del caudal y por tanto de las pérdidas de carga, lo que hace que el agua apenas llegue al bombeo de Azoz.

## 2. ESQUEMA DE LA RED.

Se han estudiado varias alternativas para abastecer a los tres pueblos considerando una solución global. Dichas alternativas se adjuntan en el correspondiente anejo.
A continuación, se indica un resumen de cada una de las 5 alternativas.

### 2.1. Alternativa 1:

Esta alternativa es la primera considerada en todos los estudios de planificación realizados por SCPSA. Y consiste básicamente en el abastecimiento a Azoz con estación de bombeo desde la línea de Olricain y nuevo depósito a la altura suficiente para este pueblo, y abastecimiento a Garrués y

Ezcaba desde Orrio, con estación de bombeo y nuevo depóstio independiente y conjunto para ambos pueblos.

**2.2. Alterantiva 2:**

Abastecer a los tres pueblos, con la misma instalación, construyendo una única estación de bombeo que desde la línea existente en Oricain impulse el agua hasta un único depósito construido a la cota suficiente para los tres pueblos, Azoz, Garrués y Ezcaba.

**2.3. Alternativa 3:**

Tomar el agua desde la línea de Orician y construir la estación de bombeo y el depósito para Azoz, y desde este depósito impulsar el agua a uno nuevo para Garrués y Ezcaba.

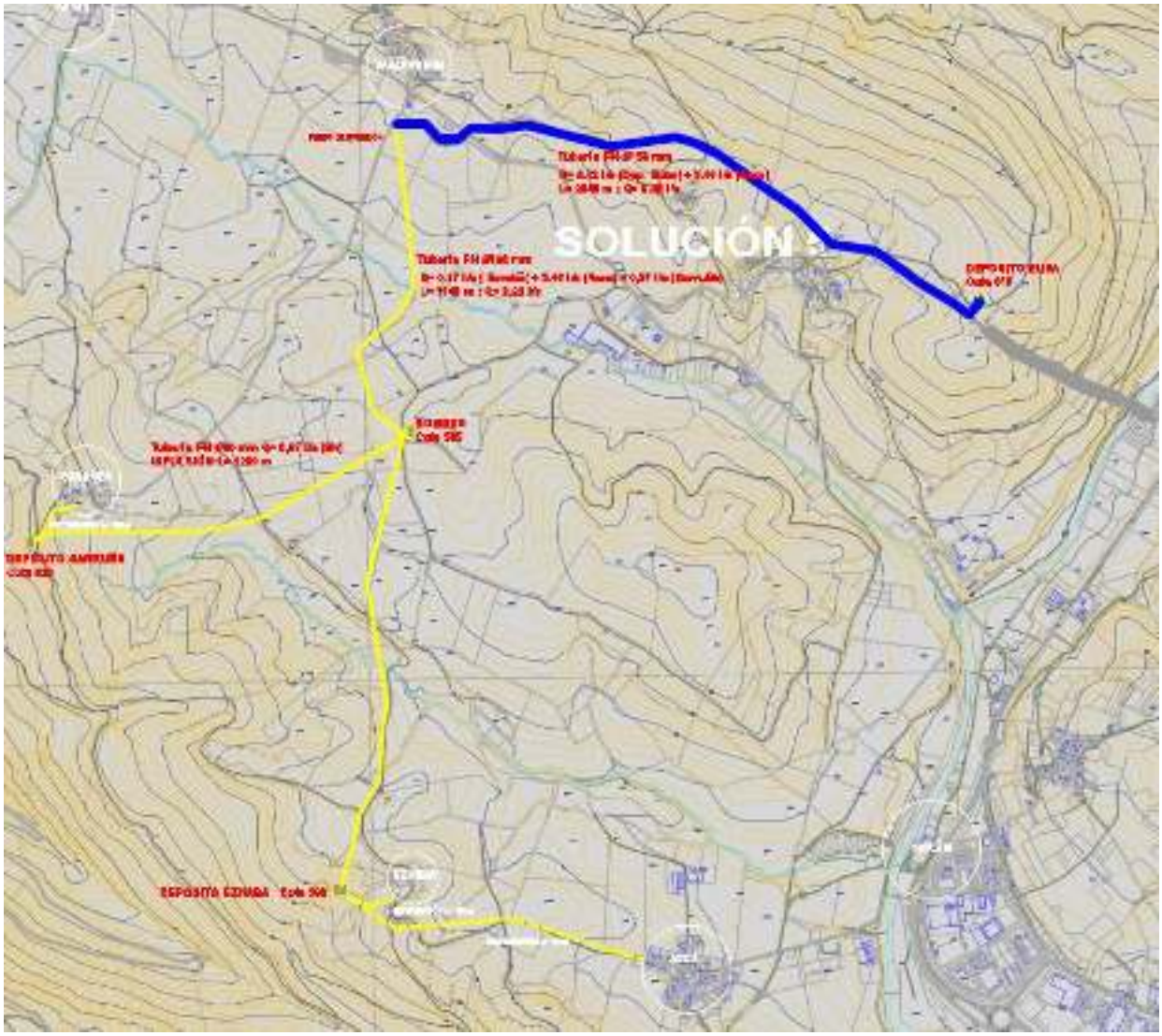
**2.4. Alternativa 4:**

Supone una solución mixta en los planteado inicialmente. Abastecer a Azoz desde la línea de Oricain, con su estación de bombeo y su depósito, y para Ezcaba construir un nuevo depósito que se abastezca mediante impulsión desde el de Azoz.
A Garrués se le daría el agua desde la línea de Orrio con su propia estación de bombeo y su propio depósito.

**2.5. Alternativa 5:**

Después de estudiar las anteriores alternativas se ha llegado a la conclusión de que esta es la óptima. Consiste en tomar el agua desde la nueva línea de Ezcabarte en Maquirriain, y desde allí abastecer por gravedad a un nuevo depósito en Ezcaba, para este pueblo y Azoz. Y por otro lado, en una segunda fase, desde esta nueva tubería de abastecimiento se derivaría el agua que mediante una pequeña estación de bombeo impulsaría el agua hasta un nuevo depósito para Garrués.

**El esquema general de esta solución se muestra a continuación:**




**3. ELEMENTOS CONSIDERADOS:**

Teniendo en cuenta los datos anteriores nos encontramos con que las previsiones más optimistas nos indican que las necesidades futuras son:

- AZOZ

  De acuerdo a los datos disponibles en nuestros estudios de planificación, Azoz cuenta con una población de 165 habitantes de derecho (en la actualidad), y el planeamiento municipal prevé la posibilidad de la construcción de 86 nuevas viviendas.

  Para el dimensionamiento tomamos los datos de consumos reales, y vemos que el día de máximo consumo se produce en verano y es de 80 m3.

  Por otro lado, si consideramos que las nuevas viviendas tengan una ocupación media de 3,2 habitantes por vivienda y una dotación de 390 l/hab/día, nos daría un incremento de consumo de:

86 x 3,2 x 390 = 107 m3/día

Por tanto, tenemos 80 + 107 = 187m3 /día, lo que nos da un caudal medio de 2,16 l/s.

- EZCABA

  12 x 3,2 hab/viv = 38 habitantes

  38 x 390 l/hab/día = 14.820 l/día ≈ 15 $m^3$/día

  Lo que nos da un caudal medio de 0,17 l/s

- GARRUÉS

  20 x 3,2 hab/viv = 64 habitantes

  64 x 390 l/hab/día = 24.960 l/día ≈ 25 $m^3$/día

  Lo que nos da un caudal medio de 0,29 l/s.

### 3.1. TUBERÍA DE ABASTECIMIENTO GENERAL MAQUIRRIAIN A DEPÓSITO DE EZCABA-AZOZ

Si tomamos el caudal de Azoz, el de Ezcaba y el de Garrués tenemos:

Azoz: 2,16 l/s

Ezcaba: 0,17 l/s

Garrués: 0,29 l/s

Pero como el abastecimiento a Garrués se produce únicamente por la noche el caudal sería: 0,87 l/s

Por tanto, el primer tramo de tubería llevaría un caudal máximo de: 2,16 + 0,17 + 0,87 = 3,20 l/s

De acuerdo a estos datos y los que se irán desarrollando a continuación tenemos una pérdida de carga en cada tramo de tubería de:

**PERDIDAS DE CARGA EN TUBERIA (Ec. Darcy- Weisbach)**

$$h_f = f\frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{g \cdot \pi^2 \cdot D^5}$$

f 0,027

Lequivalente 10%

| | Q(l/s) | Q(m3/s) | L (m) | Leq(m) | Tubería | v (m/s) | Diámetro (m) | Perdidas carga (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tubería Deposito Eusa- Nudo Maquirriain | 6,28 | 0,00628 | 2040 | 2244 | FN 150 | 0,355374 | 0,15 | 2,60 |
| Nudo Maquirriain- Bombeo | 3,2 | 0,0032 | 1140 | 1254 | FN 100 | 0,407436 | 0,1 | 2,86 |
| Tubería impulsion | 0,87 | 0,00087 | 1260 | 1386 | FN 80 | 0,173081 | 0,08 | 0,71 |
| Tubería nudo Bombeo- Deposito Azoz/Ezcaba | 2,33 | 0,00233 | 1650 | 1815 | FN 100 | 0,296664 | 0,1 | 2,20 |

**ALTURA BOMBEO**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Deposito Eusa | 615 | | |
| Bombeo | 505 | | |
| Deposito Garrues | 650 | Lámina de agua | 3,5 |
| | | Coef. Seguridad | 3 |
| Altura geometrica a bombear (Hg bom) | 151,5 | | |
| Altura geometrica en aspiración (Hg asp) | 110 | | |
| Altura bombeo= Hg bom + Δh imp - Hg asp + Δh asp | | **47,67** | m |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| CAUDAL BOMBEO (l/s) | **0,87** | l/s | **3,132** | m3/h |

En 8 horas

**Bomba CRN 3-15 1,1 kW**

Longitud de la tubería L = 1.050 m + 10% por pérdidas localizadas = 1.155 m

Según lo indicado en el cuadro anterior tenemos:
Pérdidas de carga entre el depósito de Eusa y el nudo de Maquirriain: 2,60 m
Entre el nudo de Maquirririan y el punto de derivación bombeo de Garrués: 2,86 m
Entre nudo derivación bombeo a Depósito de Ezcaba: 2,20 m

Por tanto el agua nos llegaría con una cota piezométrica de:

615 – 2,60 – 2,86 – 2,20 = 607,34 m
Que como se observa en el siguiente apartado es suficiente para llegar a la cota prevista de ubicación del nuevo depósito.

### 3.2. DEPOSITO EZCABA- AZOZ

De acuerdo a los datos disponibles en nuestros estudios de planificación, Azoz cuenta con una población de 165 habitantes de derecho (en la actualidad), y el planeamiento municipal prevé la posibilidad de la construcción de 86 nuevas viviendas.

- **Dimensionamiento:**

Para el dimensionamiento se han tomado los datos de consumos reales en los que se observa que el día de máximo consumo se produce en verano y es de 80 m3/día.
Por otro lado, si consideramos que las nuevas viviendas tengan una ocupación media de 3,2 habitantes por vivienda y una dotación de 390 l/hab/día, nos daría un incremento de consumo de:
86 x 3,2 x 390 = 107 m3/día
Por tanto, tendríamos la capacidad del depósito debería ser como mínimo de:

107 + 80 +15 = 202 m3/día

La capacidad del depósito debe ser tal que, ante cualquier eventualidad, garantice el máximo consumo durante 1,5 días, y por tanto tenemos:

202 x 1,5 = 303 m3

Si a esto le sumamos una reserva para incendios de 60 m3, tendríamos una capacidad total de 363.
Con todos los datos consideramos un depósito de capacidad nominal **350 m3**.

- **Ubicación:**

Para encontrar la ubicación constatamos que el pueblo de Ezcaba (que es el más alto de los dos) tiene la parcela más alta a la cota 554,00 m, por tanto, si queremos que la presión sea de por lo menos 25 m.c.a., debemos construir el nuevo depósito a la cota 580 m.

La parcela 151 del polígono 7, pertenece al Ayuntamiento de Ezcabarte y está por encima de esa cota.

- **Tubería maestra Azoz:**

De acuerdo a lo indicado en apartados anteriores, consideramos un caudal de 2,16 l/s como consumo medio para el pueblo de Azoz,
De acuerdo a la O.F. 11/1996 calculamos el coeficiente punta:

Qm = 2,16 l/s = 7,78 m3/h

Cp= 1,15 + 5,7/Q0.25 = 4,5

Qp= 2,16 x 4,5 = 9,72 l/s

L= 980 m.

Consideramos un 10 % más de longitud por las posibles pérdidas localizadas.

L = 980 + 10% = 1078 m

DN = 150 mm

- **Hipótesis 1:** Consumo punta más 1 boca de riego (2 l/s);

  9,72 + 2 = 11,72 l/s

| Calculo Pérdida de Carga | | |
|---|---|---|
| Caudal | 11,72 | l/s |
| Diametro | 150 | mm |
| Longitud | 1078 | m |
| Rugosidad | 0,25 | |
| | | |
| Velocidad | 0,66 | m/s |
| | | |
| **Perdida de Carga** | **4,02** | **m.c.a.** |

- **Hipótesis 2:** Consumo medio más 1 hidrante (16,33 l/s);

  2,16 +16,33 = 18,49 l/s

| Calculo Pérdida de Carga | | |
|---|---|---|
| Caudal | 18,49 | l/s |
| Diametro | 150 | mm |
| Longitud | 1078 | m |
| Rugosidad | 0,25 | |
| | | |
| Velocidad | 1,05 | m/s |
| | | |
| **Perdida de Carga** | **9,69** | **m.c.a.** |

Con estos resultados vemos que esta segunda hipótesis es el caso más desfavorable, y por tanto la cota piezométrica de llegada al pueblo sería:

580 – 9,69 = 570,31 m

Teniendo en cuenta que el rango de cotas en el que se mueve el pueblo es entre 490 m y 472m, sin considerar el polideportivo que se encuentra en la 452 m, observamos que tenemos unas presiones excesivas, con lo cual deberemos colocar una válvula reductora de presión para evitar problemas en la red.

Si el depósito dispone de una lámina de agua de 3,50 m de altura, nos encontramos con que podríamos tener una presión estática de:

580 + 3,50 – 472 = 111,50 m.c.a. en el pueblo y de 20 m más en el polideportivo

Si reducimos en 65 m la presión en la red mediante la válvula, nos quedará una presión (estática) máxima de:

111,50 – 65 = 46,50 m.c.a. en la parte baja del pueblo

Si comprobamos qué pasa en la parte alta del pueblo, en el caso de la hipótesis de incendio y la válvula reductora de presión vemos que:

570,31 m - 65m = 505,31m

El hidrante más alto se encuentra aproximadamente a la cota 485 m , lo que nos da una presión de:

505,31 – 485 = 20,31 m.c.a.

Presión 2 veces mayor que la exigida en la citada Orden Foral.

Por otra parte, en esta hipótesis tenemos que en la casa más alta tendríamos:

510,31 – 490 = 15,31 m

Que es suficiente para que llegue el agua al piso superior de cualquier casa del pueblo, aún en el caso de una hipótesis de incendio, y que se corresponde con una presión estática de:

15,31 + 9,69 m = 25m, que es la exigida por la ordenanza de MCP

### 3.3. TUBERÍAS DE ASPIRACIÓN BOMBEO GARRUÉS Y TUBERÍA DE IMPULSIÓN.

Como se ha indicado anteriormente, el consumo máximo con las previsiones futuras en Garrués es de 25 $m^3$ al día. Lo que nos da un caudal medio de 0,29 l/s.

Considerando que para optimizar las tarifas eléctricas y garantizar la velocidad del fluido en la tubería de impulsión, debemos funcionar un máximo de 8 horas al día, tenemos que el caudal de impulsión debe ser de: 0,29 x 3 = 0,87 l/s.

Con respecto a la aspiración, por dicha tubería debería circular la suma del caudal bombeado a Garrués así como los consumos de Azoz y Ezcaba: 0,87 l/s (Garrués) + 2,16 l/s (Azoz) + 0,17 l/s (Ezcaba) = **3.20 l/s**.

Con estos datos y de acuerdo a los cálculos anexos, se toma una tubería de impulsión de DN 80 mm de diámetro y una tubería de aspiración de DN 100 mm de diámetro.

### 3.4. ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS

Mirando las posibles alternativas se decide colocar el bombeo en la parcela 240 del polígono 8 de Ezcabarte junto a un camino existente, a la cota 505,00 m.

Partiendo de un caudal medio diario para Garrués de 0,29 l/s, y 8 horas de funcionamiento del bombeo, nos da un caudal de impulsión de: 0,29 x 3 = 0,87 l/s

Como el depósito se proyecta a la cota 650 m tenemos:
650,00 + 3,50 (altura lámina de agua) + 3,00 (margen de seguridad) = 656,50 m que es la altura a la que tiene que ser bombeada el agua.

Por tanto: 656,50 m – 505,00 m = 151,50 m es la diferencia de cota que el agua debe salvar.
A esta altura debemos restar la presión con la que llega el agua a la bomba, que es:

615 m (cota del depósito de Eusa) - 505 m (cota ubicación bombeo): 615 – 505 = 110 m

y sumar la pérdida de carga que se produce en la tubería.

110 – 2,60 – 2,86 = 104,54 m

151,50 – 104,54 = 46,96 m (altura geométrica a salvar)

A esta altura habrá que sumarle la pérdida de carga que se produce en la tubería de impulsión: para 0,87 l/s, DN 80 mm, y 1260 m de longitud, nos da 0,71 m de pérdida de carga.

46,96 + 0,71 = 47,67 m

151,50 + 0,71 – 110 + 2,60 + 2,86 = 47,67 m

Consideramos una bomba que tenga una capacidad de elevación de 60 m, para tener un margen de seguridad ante posibles pérdidas de carga puntuales.

Se adjuntan las curvas de funcionamiento del modelo de bomba previsto:
CRN 3-15-A-FGJ-A-E-HQQE, de la marca GRUNDFOS.

### 3.5. DEPÓSITO GARRUÉS

- **Dimensionamiento:**

De acuerdo a los datos disponibles en nuestros estudios de planificación, Garrués cuenta con una población de 5 habitantes de derecho (en la actualidad), y se prevé una ampliación hasta llegar a 20 viviendas.
5 hab x 390 l/hab/día = 1950 l/día ≈ 2 m3/ día

Por otro lado, consideramos que las nuevas tengan una ocupación media de 3,2 habitantes por vivienda y una dotación de 390 l/hab/día, siendo en total 20 viviendas, nos daría un consumo de unos 25 $m^3$ al día.

Lo que nos da un consumo de diario de 25 + 2 = 27 $m^3$/ día

La capacidad del depósito debe ser tal que, ante cualquier eventualidad, garantice el máximo consumo durante 1,5 días, y por tanto tenemos:

27 X 1,5 = 40,5 $m^3$

Al volumen de consumo hay que añadir 60 $m^3$ como reserva de incendios.

Con todos los datos anteriores se proyecta un depósito de 100 $m^3$ de capacidad.

- **Ubicación:**

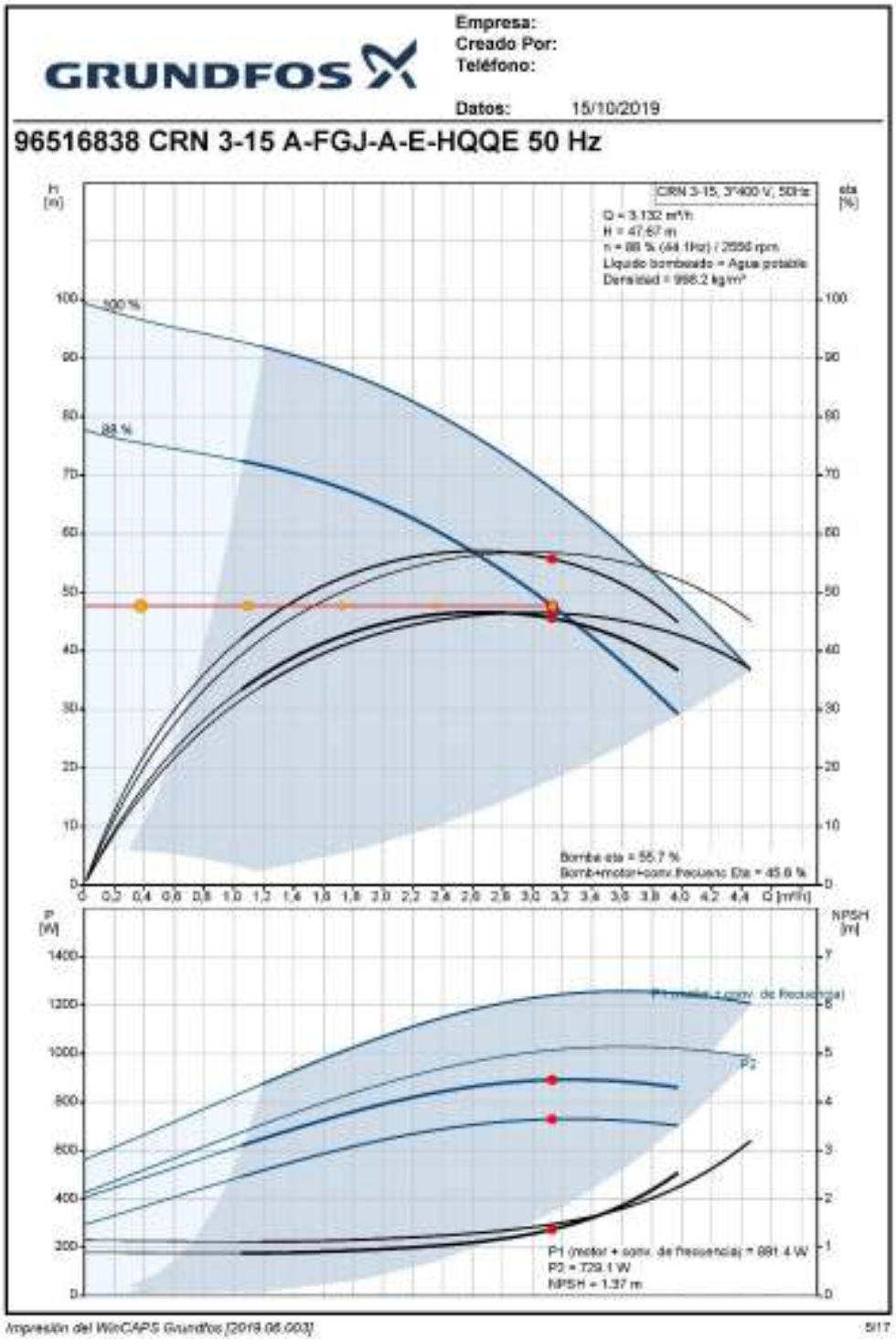
La casa más alta se encuentra situada a la cota 625 m, y según el planeamiento no hay parcelas previstas a más altura.

Teniendo en cuenta los caudales previstos y la escasa longitud de tubería consideramos despreciable la pérdida de carga en la tubería maestra, y por tanto si consideramos una presión estática mínima necesaria de 25 m.c.a., el nuevo depósito debe situarse a la cota aproximada en solera de 650 m.

Encontramos un emplazamiento óptimo a esa cota en los alrededores, en el límite de la parcela 101 del polígono 4, perteneciente al comunal del Ayuntamiento de Ezcabarte, consistente en un claro del monte, junto al camino y a unos 50 m de las ruinas de la antigua ermita.

# 4. ANEJOS

## 4.1. CURVAS DE LAS BOMBAS



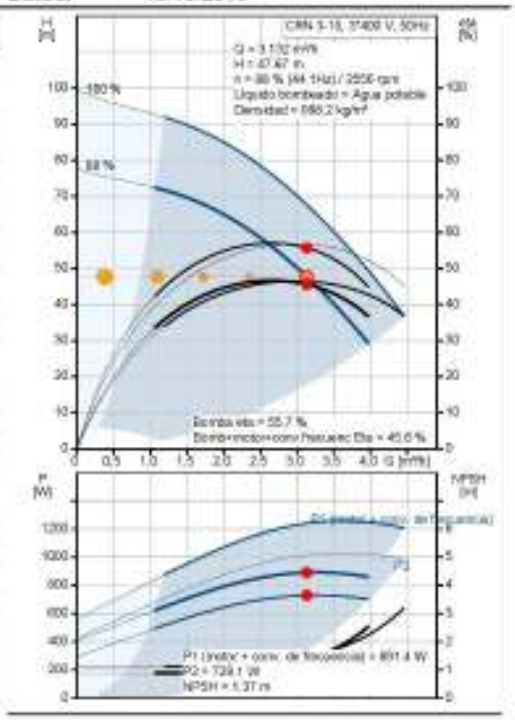

Impresión del WinCAPS Grundfos [2019.06.003] 5/17

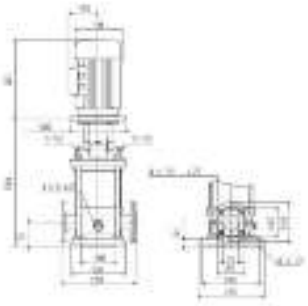
GRUNDFOS

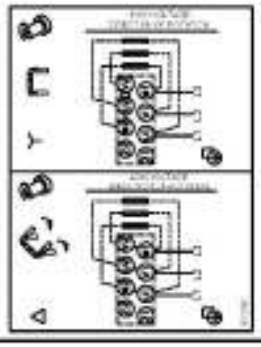
**Empresa:**
**Creado Por:**
**Teléfono:**

**Datos:** 15/10/2019

| Descripción | Valor |
|---|---|
| **Información general:** | |
| Producto: | CRN 3-15 A-FGJ-A-E-HQQE |
| Código: | 96516838 |
| Número EAN: | 5700395750736 |
| | 5700395750736 |
| **Técnico:** | |
| Velocidad predeterminada: | 2853 rpm |
| Caudal real calculado: | 3.132 m³/h |
| Altura resultante de la bomba: | 47.67 m |
| Altura máx.: | 98.2 m |
| Etapas: | 15 |
| Impulsores: | 15 |
| Número de impulsores de diámetro reducido: | 0 |
| NPSH baja: | N |
| Orientación de bomba: | Vertical |
| Disp. de cierre: | Single |
| Código del cierre: | HQQE |
| Homologaciones en placa de características: | CE, EAC,ACS |
| Tolerancia de curva: | ISO9906:2012 3B |
| Versión de la bomba: | A |
| Modelo: | A |
| **Materiales:** | |
| Base: | Stainless steel |
| | EN 1.4408 |
| | AISI 316 |
| Impulsor: | Stainless steel |
| | EN 1.4401 |
| | AISI 316 |
| Código de material: | A |
| Código para caucho: | E |
| Rodamiento: | SIC |
| **Instalación:** | |
| Temperatura ambiente máxima: | 60 °C |
| Presión de trabajo máxima: | 25 bar |
| Presión máxima a la temp. declarada: | 25 bar / 120 °C |
| | 25 bar / -20 °C |
| Tipo de conexión: | DIN / ANSI / JIS |
| Tamaño de la conexión de entrada: | DN 25/32 |
| Tamaño de la conexión de salida: | DN 25/32 |
| Presión nominal para la conexión de la tubería: | PN 25 |
| Entrada nominal de brida: | 300 lb |
| Tamaño de la brida del motor: | FT100 |
| Código de conexión: | FGJ |
| **Líquido:** | |
| Líquido bombeado: | Agua potable |
| Rango de temperatura del líquido: | -20 .. 120 °C |
| Densidad: | 998.2 kg/m³ |
| **Datos eléctricos:** | |
| Normativa de motor: | IEC |
| Tipo de motor: | 80C |
| Clase eficiencia IE: | IE3 |
| Potencia nominal - P2: | 1.1 kW |
| Potencia (P2) requerida por la bomba: | 1.1 kW |
| Frecuencia de red: | 50 Hz |





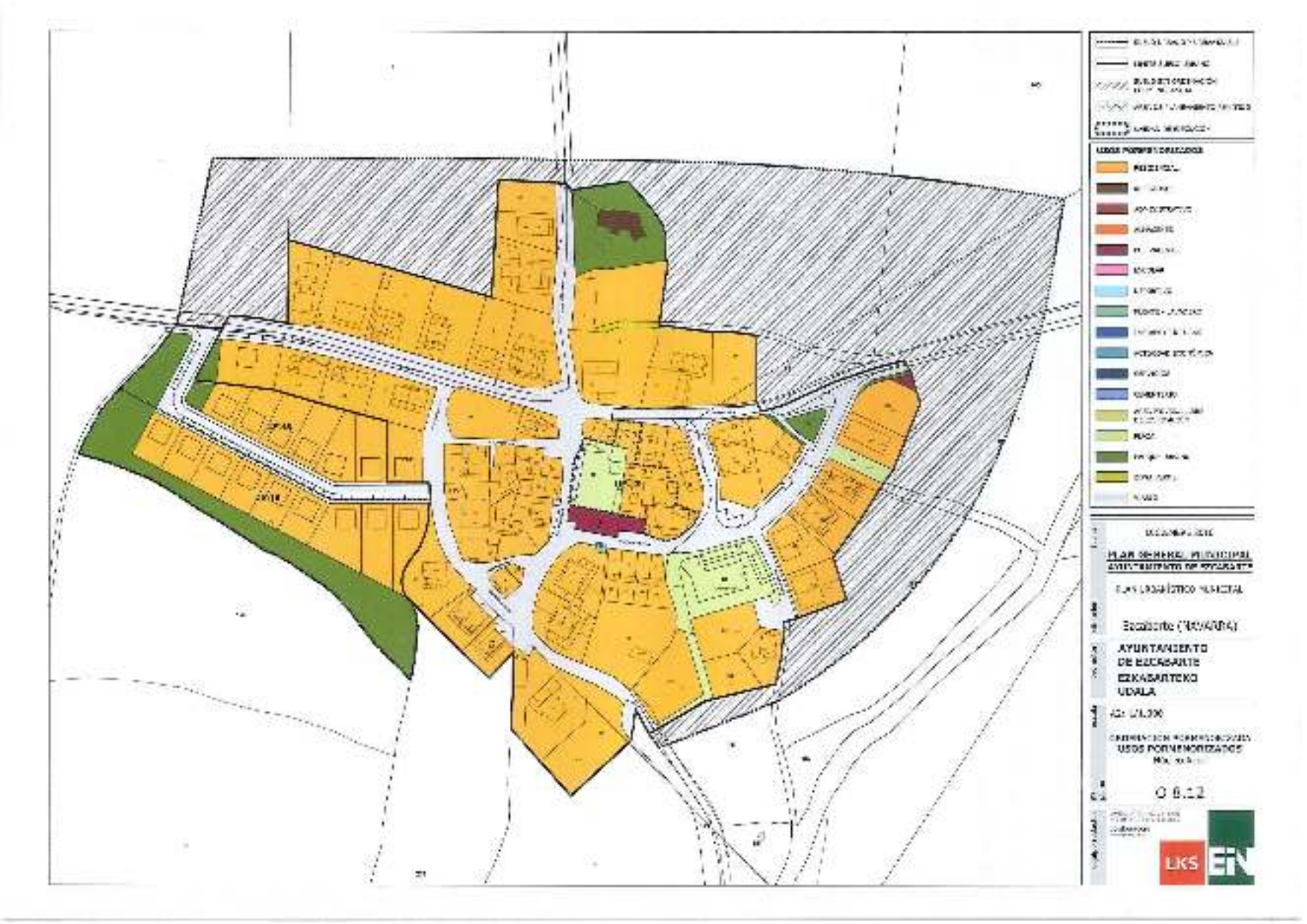
GRUNDFOS

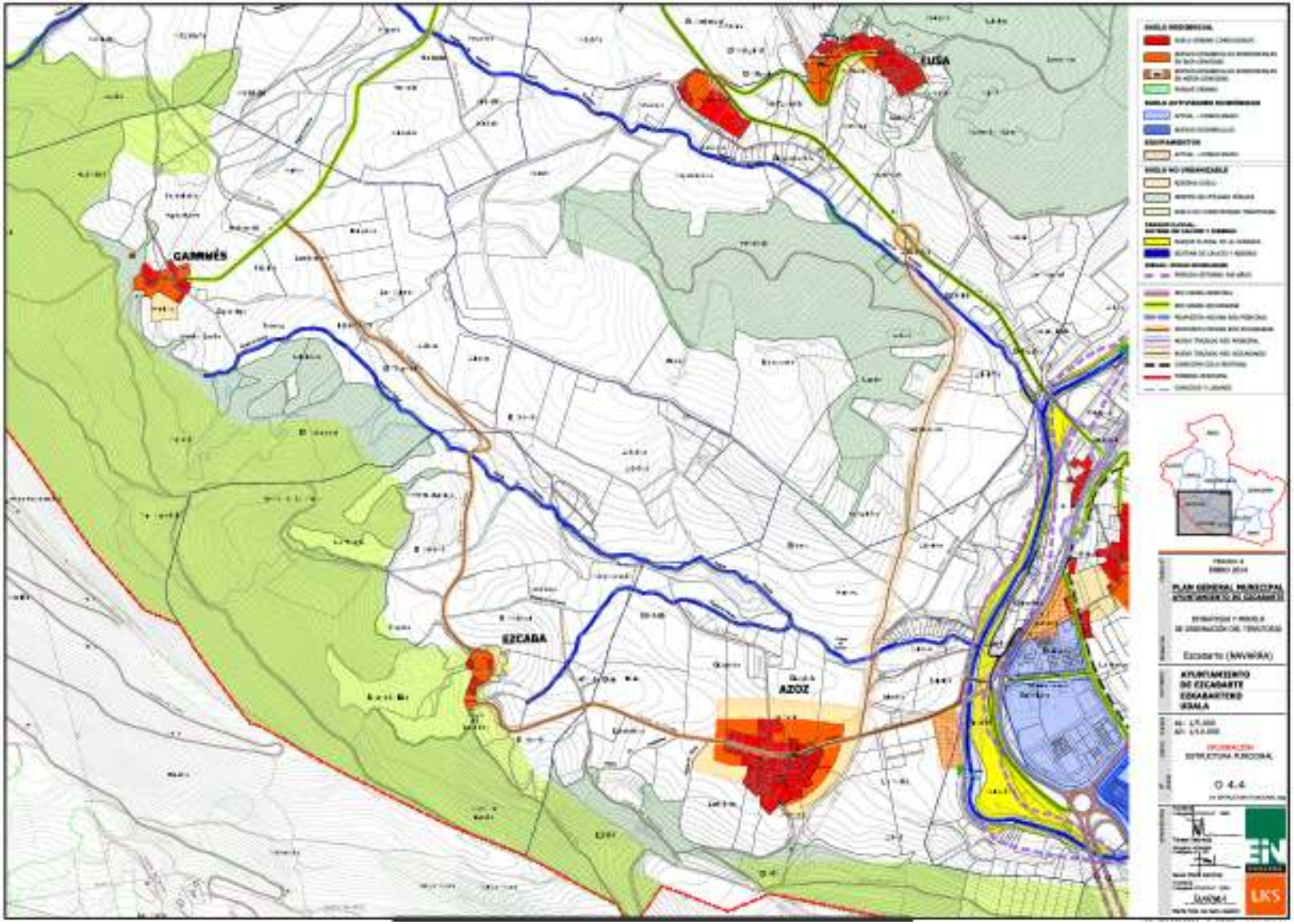
**Empresa:**
**Creado Por:**
**Teléfono:**

**Datos:** 15/10/2019

| Descripción | Valor |
|---|---|
| Tensión nominal: | 3 x 220-240D/380-415Y V |
| Intensidad nominal: | 4.35/2.50 A |
| Intensidad de arranque: | 450-500 % |
| Cos phi - factor de potencia: | 0.83-0.76 |
| Velocidad nominal: | 2840-2870 rpm |
| Eficiencia: | IE3 82.7% |
| Eficiencia del motor a carga total: | 82.7 % |
| Eficiencia del motor a una carga de 3/4: | 84.6 % |
| Eficiencia del motor a una carga de 1/2: | 85.4 % |
| Número de polos: | 2 |
| Grado de protección (IEC 34-5): | 55. Dust/Jetting |
| Clase de aislamiento (IEC 85): | F |
| Protec de motor: | NINGUNA |
| Motor N.º: | 85U05105 |
| **Paneles control:** | |
| Convertidor de frecuencia: | NONE |
| **Otros:** | |
| Índice de eficiencia mínima, MEI ≥: | 0.70 |
| Peso neto: | 30.7 kg |
| Peso bruto: | 34.7 kg |
| Volumen de transporte: | 0.092 m³ |
| País de origen.: | HU |
| Tarifa personalizada n.º: | 84137075 |

## 4.2. PLANOS PLAN MUNICIPAL


PLAN GENERAL MUNICIPAL
AYUNTAMIENTO DE ESCÁRZANTE
ESKARTANTEKO UDALA
USOS PORMENORIZADOS
O 8.12


GARRÜÉS
EZCABA
AZOZ
ELIZA
PLAN GENERAL MUNICIPAL
Ezcabarte (NAVARRA)
AYUNTAMIENTO
DE EZCABARTE
EZKABARTEKO
UDALA
ESTRUCTURA FUNCIONAL
O 4.4

# ANEJO Nº5 SEÑALIZACIÓN

## ÍNDICE

**1. DESCRIPCIÓN**

**2. PLANO**

## 1. DESCRIPCIÓN

A continuación se propone un planteamiento gráfico (mediante plano) de balizamiento de la obra que posibilite el desarrollo de los trabajos contemplados en el proyecto, así como una previsión de señalización previa para asegurar el trasiego de vehículos y maquinaria de trabajo.

Cualquier otro planteamieto se estudiará tras la firma del Acta de Inicio de los trabajos.

## 2. PLANO

Ver plano siguiente:

# PLANO DE SEÑALIZACIÓN

# MAQUÍRRIAIN

CARTEL DE OBRAS

ATENCIÓN SALIDA DE CAMIONES TS-860

20 TR-301

TR-500

TP-18

TB-6

FASE 1

20 TR-301

TP-18

TP-18

TB-6

FASE 2

20 TR-301

TB-6

FASE 2

TP-18

CARTEL DE OBRAS

ATENCIÓN SALIDA DE CAMIONES TS-860

TP-18

20 TR-301

FASE 2

GARRUÉS

FASES 1 y 2

TB-6

TP-18

ATENCIÓN SALIDA DE CAMIONES TS-860

EZKABA

CARTEL DE OBRAS

FASE 1

TP-18

TB-6

20 TR-301

TR-500

ATENCIÓN SALIDA DE CAMIONES TS-860

AZOZ

TRAZADO DE TUBERÍA

BARRERA DE CONTENCIÓN PEATONAL

MALLA "STOPPER"

BARRERA RÍGIDA DE SEGURIDAD

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea

Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TÍTULO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | | | DIBUJADO: Luis Aránega Liria | CODIG. ARCHIVO: 30.1 | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/10000<br>A1 = 1/5000 | TÍTULO DEL PLANO: PLANO DE SEÑALIZACIÓN |
| | | | CÓDIGO DWG: AM273278_02 planosenhalizacion.dwg | | | | Nº DE HOJA: 1 de 1 |

# ANEJO Nº6 INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

# INST. ELEC: MEMORIA

**ÍNDICE**

**1. INTRODUCCIÓN**

**2. OBJETO**

**3. ALCANCE DE ACTUACIONES**

**4. CLASIFICACIÓN DE INSTALACIONES**

**5. ESPECIFICACIONES GENERALES RELATIVAS A SUMINISTROS DE ENERGÍA**

**5.1. COMPUTO DE POTENCIAS**

**6. INSTALACION DE ENLACE**

**7. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN**

**8. SISTEMAS DE MONTAJE**

**9. CALCULOS JUSTIFICATIVOS**

**9.1.- MÉTODO Y FORMA DE CÁLCULO DEL APARELLAJE ELÉCTRICO Y CONDUCTORES.**

**9.2. INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE**

**9.3. CAIDA DE TENSIÓN**

**9.4. INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO**

**10. DESCRIPCION DE LA OBRA**

**11. ANEJOS**

## 1. INTRODUCCIÓN

La redacción del presente Anejo tiene por objeto el estudio de instalaciones eléctricas relacionadas con el proyecto “AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS” en el municipio de Ezkabarte, promovido por el Ente “SERVICIOS DE LA COMARCA DE PAMPLONA, S.A.”

## 2. OBJETO

Definido por la necesidad de ofrecer una descripción general, incluida valoración, de la instalación antes mencionada. El diseño preliminar aquí plasmado, ratifica en todo caso las Prescripciones y/o Normativas vigentes en la materia.
No obstante, el desarrollo definitivo de sistemas de mando y/o maniobra de equipos, deberá adaptarse a la normalización de funcionamiento establecida por SCPSA.

## 3. ALCANCE DE ACTUACIONES

La relación de actuaciones desarrolladas se refiere a las instalaciones eléctricas en B.T., pudiéndose definir en los siguientes términos:

- Instalaciones de enlace para suministro de energía en B.T.,localizados en el termino municipal de Ezkabarte (Makirriain)
- Cuadro General de Distribución, con cometidos concretos de control, mando y protección de circuitos, a instalar respectivamente en la zona de la estación de bombeo
- Cuadros periféricos en depósitos de Azoz, Garrúes y Ezkaba en el termino municipal de Ezkabarte.
- Circuitos de conexión entre cuadros generales de distribución y receptores, tanto de fuerza como de alumbrado.

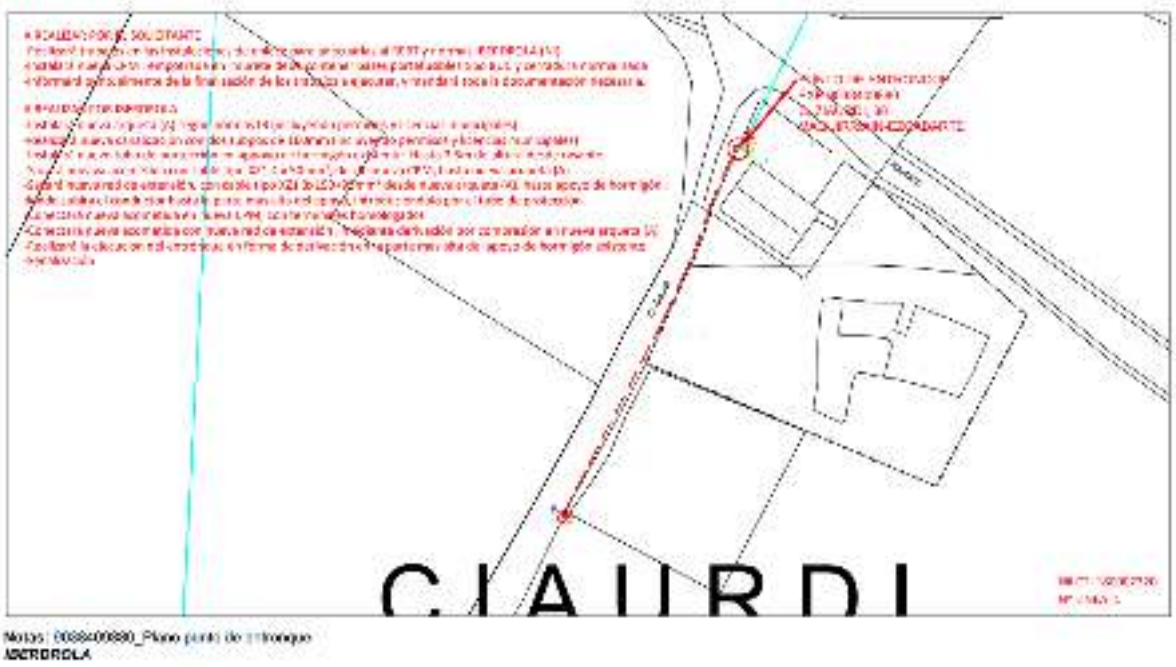
## 4. CLASIFICACIÓN DE INSTALACIONES

Al objeto de establecer los requisitos que deben satisfacer los distintos elementos constructivos de la instalación eléctrica, significar, que dado el tipo de emplazamiento, el establecimiento en cuestión queda incluido en el Aptdo. 2 de la Instrucción ITC-BT-30 “Instalaciones en Locales de Características Especiales – Instalaciones en Locales Mojados” en lo referente a los depósitos.

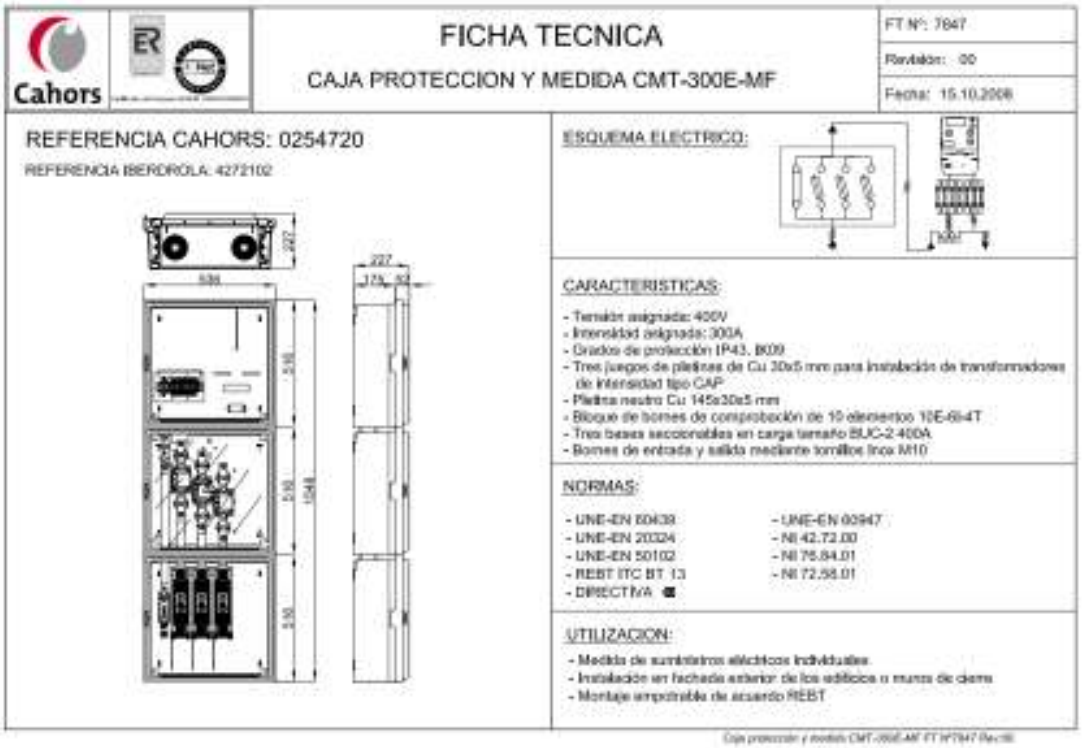
## 5. ESPECIFICACIONES GENERALES RELATIVAS A SUMINISTROS DE ENERGÍA

El suministro propuesto bien puede considerarse como “Normal”, es decir, efectuado por una única empresa suministradora y por la totalidad de potencia contratada. Así pues, las condiciones de suministro pueden determinarse por los siguientes parámetros:
a) Acometidas en BT a realizar desde las redes en BT de Iberdrola
b) Equipos de medida instalados próximos a arquetas o instalaciones aéreas existentes, por las que transcurren las redes de las Cias suministradoras. Los montajes de estos se proponen bajo criterios expresados por la compañía suministradora.
c) Suministros con corriente alterna trifásica, a 400/3x230 V/50 Hz.
d) Empresa Distribuidora: Iberdrola

Bajo el expediente nº 9038409880 de Iberdrola con el consiguiente pliego de condiciones técnico-económicas, se plantea la acometida desde la red aérea de BT de Iberdrola hasta el Cuadro de Proteccion y Medida a instalar en las coordenadas UTM: x= 610.736; y= 4.747.257.




El CPM será un CMT-300E-MF sobre una base 250 mm de altura de hormigón y empotrada en hornacina de hormigón armado con pared de 20 cm y hueco interior con un perímetro libre interior de 20 mm sobre las dimensiones de la CPM para posibilitar su colocación y fijarla al fondo de la hornacina.




Al CPM acometerán:

- Por el frente, la entrada de 2 tubos de 110mm desde las instalaciones de Iberdrola

- y por la parte derecha un tubo de 160mm para la salida de los cables de línea a la EBAP.

## 5.1. COMPUTO DE POTENCIAS

En el Aptdo. Relativo a Cálculos Eléctricos se detallan los diferentes circuitos con las potencias asignadas a cada uno de ellos a efectos contables y de cálculo, no obstante, y a modo de resumen, se expone a continuación las potencias consideradas a efectos de contratación.

Para el cálculo de la carga total, la potencia a instalar se dividirá según los consumos de cada uno de los servicios que debemos alimentar y será la siguiente: la carga total vendrá dada por la fórmula siguiente:

$$Pt = Pal + Pf$$

Siendo:
Pt = Potencia total.
Pal = Potencia alumbrado.
Pf = Potencia fuerza.

En el Aptdo. Relativo a Cálculos Eléctricos se detallan los diferentes circuitos con las potencias asignadas a cada uno de ellos a efectos contables y de cálculo, no obstante, y a modo de resumen, se expone a continuación las potencias consideradas a efectos de contratación.

| **INSTALACIÓN** | **POT. INSTALADA** | **SIMULTANEIDAD BOMBAS** | **POT. TOTAL** |
|---|---|---|---|
| CGD | 9.458,50 W | 0.5 | 7.258,50 W |

**Demanda de potencias**

| *Denominación* | *Potencia (W)* |
|---|---|
| Derivación | 9458,5 |
| Bomba 1 | 2200 |
| Bomba 2 | 2200 |
| TC III+T-16+A Placa | 400 |
| Reserva | 300 |
| Fuente Alimentacion | 240 |
| Ventilación cuadro | 85 |
| TC II+T-16+Exterior | 600 |
| TC II+T-16+A Placa | 200 |
| TC II+T-16+A Carril | 200 |
| Alumbrado interior | 32 |
| Alumbrado emergencia | 1,5 |
| Conex. 6 Depósito Garrues | 1500 |
| Conex. 7 Depósito Azoz- Ezkaba | 1500 |

## 6. INSTALACION DE ENLACE

La instalación de enlace es para el suministro de un único usuario, con lo que no existe Linea General de Alimentación.

La derivación individual se realizará desde el Cuadro General de Mando y Protección (C.G.P) hasta el cuadro general de distribución.

La sección de los conductores de la instalación de enlace y el número de estos serán las marcadas en la instrucción ITC-BT015 así como las Normas de IBERDROLA DISTRIBUCION ELÉCTRICA, S.A.

Las secciones elegidas serán tales que la caída de tensión no superará, en ningún caso, el 1,5% según la instrucción MI-BT-015 (3)

Irán por lugares de uso común e independientes de otro servicio.

La instalacion de enlace se realizan mediante cables de cobre S/ EN 60228, Clase 5, provistos de aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), armadura de doble fleje de aluminio, y cubierta de PVC. Responden a la designación RVFV-K, siendo de 4x1x150mm2 hasta la zona del cuadro general de distribución.

El cable se instalará directamente en zanja practicada al efecto, con unas dimensiones mínimas de 1.40x 0.40 m (prof. x anchura) sobre lecho de arena y con cinta plástica señalizadora.

## 7. CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

Como se ha indicado se dispone de un cuadro desde donde parten los diferentes circuitos (Fuerza, Alumbrado y Control y Mando).
Las funciones encomendadas a los mismos, son:

- Distribución de circuitos.
- Control de funcionamiento.
- Maniobra y Protección.

Los dispositivos adoptados se han tomado en función de las características de cada circuito, de acuerdo con los resultados obtenidos en los cálculos que se acompañan.

En el cuadro general se instalara un autómata programable, PLC S7-1200, con tarjetas de entradas y salidas digitales y analógicas que permitan el control de las instalaciones.

## 8. SISTEMAS DE MONTAJE

Los sistemas de montaje para los diferentes circuitos han sido adoptados en función del tipo de emplazamiento, recurriéndose a conductores de cobre (con 750 V y 1.000 V de aislamiento), con y sin armadura, protegidos bajo tubos de PVC rígido en montaje exterior, y tubos de polietileno de alta densidad, corrugado por el exterior y liso por el interior, en montaje subterráneo.

Las secciones, montaje, y tipo de conductor adoptado en cada caso, quedan detallados en los Esquemas Unifilares o Eléctricos que se acompañan.

## 9. CALCULOS JUSTIFICATIVOS

### 9.1.- MÉTODO Y FORMA DE CÁLCULO DEL APARELLAJE ELÉCTRICO Y CONDUCTORES.

El proceso de cálculo de las líneas de distribución y de sus elementos de protección ha sido el siguiente:
- Se calcula el consumo de cada equipo.
- Se hace la distribución de los circuitos desde el cuadro general.
- Se calculan las intensidades nominales de cada protección y se dimensionan las secciones de los circuitos.
- Se redimensionan las secciones en función de la caída de tensión.
- Se calculan los cortocircuitos en cada uno de los puntos de la instalación.
- Se definen las características de los interruptores magnetotérmicos para despejar los cortocircuitos previsibles en esos puntos, se tendran en cuenta el refuerzo aportado por los interruptores colocados aguas arriba.
- Se definen las curvas de disparo de los magnetotérmicos y relés térmicos para su selectividad.
- Se calcula la energía que deja pasar cada interruptor automático antes de abrir teniendo en cuenta la Icc y el tipo de relé instalado.
- Se calculan los kiloamperes que deja pasar cada interruptor automático antes de abrir teniendo en cuenta la Icc y el tipo de relé instalado.
- Se elegirán los elementos del aparellaje pasivo ante cortocircuitos (interruptores, interruptores diferenciales etc…) adecuados a los KA previsibles en los puntos en que se coloca. Esto es necesario para que el equipo soporte los KA que deja pasar ese interruptor y no se produzca la destrucción del cuadro en un eventual cortocircuito.
- Se definirán las secciones mínimas de los conductores a las salidas de las protecciones para su adecuación a los esfuerzos térmicos producidos en los cortocircuitos. Con esto se evita el deterioro de las características de los aislantes de los conductores con el consiguiente riesgo de incendio en el cuadro.

En hojas de cálculos se adjuntan todos los cálculos según los siguientes criterios.

### 9.2. INTENSIDAD MAXIMA ADMISIBLE

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

| ALTERNA | |
|---|---|
| MONOFÁSICA | TRIFÁSICA |
| $I = \frac{P}{V \cdot \cos\varphi}$ | $I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_L \cdot \cos\varphi}$ |

*V: Tensión en Voltios (V)*
*$V_L$: Tensión de línea en Voltios (V)*
*I: Intensidad en Amperios (A)*
*P: Potencia en Vatios (W)*
*cos φ: factor de potencia*

### 9.3. CAIDA DE TENSIÓN

En la instalaciones de enlace, la caída de tensión no superará los siguientes valores (por tratarse de una derivación individual):

- Línea general de alimentación: no existe LGA
- Derivaciones individuales: 1,5%

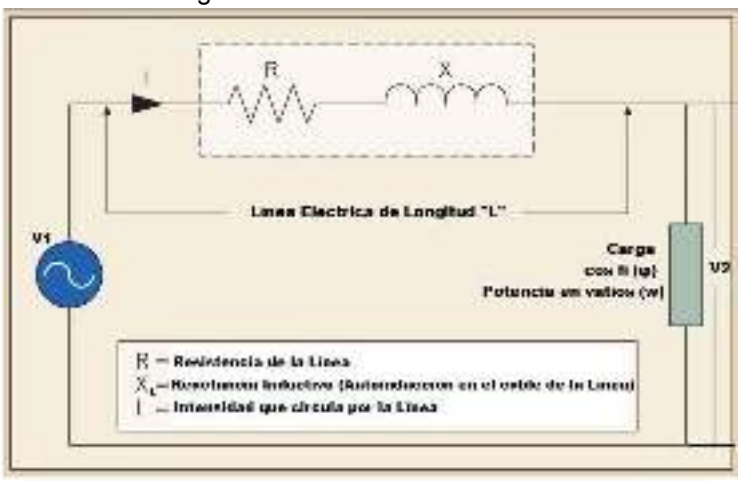
Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no superará el 3% de la tensión nominal. En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará los siguientes valores:

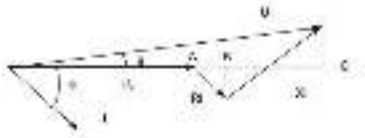
- Circuitos de Alumbrado: 3,0%
- Circuitos de Fuerza: 5,0%

CAIDAS DE TENSIONES MÁXIMAS

| Parte de la instalación | Para alimentar a: | Caída de tensión máxima en % de la tensión de suministro | $e=\Delta U_{ff}$ | $e=\Delta U_{f}$ |
|---|---|---|---|---|
| LGA (Línea General de Alimentación) | Suministros de un único usuario | No existe LGA | – | – |
| | Contadores totalmente concentrados | 0,5% | 2 V | – |
| | Centralizaciones parciales de contadores | 1,0% | 4 V | – |
| DI (Derivación Individual) | Suministros de un único usuario | 1,5% | 6 V | 3,45 V |
| | Contadores totalmente concentrados | 1,0% | 4 V | 2,3 V |
| | Centralizaciones parciales de contadores | 0,5% | 2 V | 1,15 V |
| Circuitos interiores | Circuitos interiores en viviendas | 3% | 12 V | 6,9 V |
| | Circuitos de alumbrado que no sean viviendas | 3% | 12 V | 6,9 V |
| | Circuitos de fuerza que no sean viviendas | 5% | 20 V | 11,5 V |

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:



Despreciando el Valor de la Reactancia de la Linea (XL) ==>

En Monofásica

En Trifásica

El Valor de la Resistencia de la Linea se calcula:

$$R = \rho \frac{L}{S} = \frac{L}{\sigma \times S}$$

Resistividad — Conductividad

Caida de Tension en Monofasica

$$\Delta V = \frac{2 \cdot \rho \cdot L \cdot I}{V \cdot S} \qquad \Delta V = \frac{2 \cdot I \cdot P}{\sigma \cdot V \cdot S}$$

Caida de Tension en Trifasica

$$\Delta V = \frac{\rho \cdot L \cdot I}{V \cdot S} \qquad \Delta V = \frac{L \cdot I}{\sigma \cdot V \cdot S}$$

P = Potencia Activa del Receptor en vatios (W)

V = Tensión de Salida o del Receptor en Voltios (V)

ρ = resistividad del conductor (cobre o aluminio) o σ = conductividad. ρ = 1 / σ

L = Longitud del cable en metros (m)

S = Sección del Cable en mm2.

### 9.4. INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

Según el REBT en su Guía Técnica de Aplicación Anexo 3 dice que:
Como generalmente se desconoce la impedancia del circuito de alimentación a la red (impedancia del transformador, red de distribución y acometida) se admite que en caso de cortocircuito la tensión en el inicio de las instalaciones de los usuarios se puede considerar como 0,8 veces la tensión de suministro.

Se toma el defecto o cortocircuito fase-tierra como el más desfavorable, y además se supone despreciable la inductancia de los cables.

Esta consideración es válida cuando el Centro de Transformación, origen de la alimentación, está situado fuera del edificio o lugar del suministro afectado, en cuyo caso habría que considerar todas las impedancias.

Por lo tanto, se puede emplear la siguiente fórmula simplificada

$$Icc = (0,8 \times V) / R$$; Ley de ohm.

Donde:
- Icc intensidad de cortocircuito máxima en el punto considerado
- U tensión de alimentación fase neutro (230 V)
- R resistencia del conductor de fase entre el punto considerado y la alimentación.

Normalmente el valor de R total deberá tener en cuenta la suma de las resistencias de los conductores entre la Caja General de Protección y el punto considerado en el que se desea calcular la Icc, por ejemplo, el punto donde se emplaza el cuadro con los dispositivos generales de mando y protección de la instalación (IGA, Diferencial y PIAs).

Para el cálculo de R se considerará que los conductores se encuentran a una temperatura de 20ºC, para obtener así el valor máximo posible de Icc.

<u>Calculo de la Sección de los Cables por el Método de la Icc</u>
La Icc de un conductor viene determinada por la siguiente fórmula:

$$\mathbf{Icc = k \times S / \sqrt{t}}$$

donde:

t = es el tiempo de duración en segundos. Mínimo 0,01segundos normalmente, máximo 5 segundos.

k = constante que depende de la naturaleza del conductor. Para el cobre, los valores de k son de 115 para conductores aislados con material termoplástico (PVC) y 143 para conductores aislados con material termoestable (XLPE,EPR, Siliconas, etc.).

S = es la sección del conductor en milímetros cuadrados.

Icc = es la intensidad de cortocircuito efectiva admisible por el cable en amperios.

Y además se debe cumplir:

**Icc que soporta el cable > Icc de la instalación**

## 10. DESCRIPCION DE LA OBRA

La obra se realizará en dos fases.

En una primera fase, se llevará a cabo la construcción del depósito de abastecimiento Azoz- Ezcaba y la tubería de distribución entre el nudo de Makirriain y el propio depósito antes mencionado, por ello se realizará la instalación de enlace y el cuadro general de distribución con la aparementa y protecciones necesarias para dotar con suministro y realizar el control del depósito de Azoz- Ezcaba.

En esta primera fase, al no existir la estación de bombeo donde colocar el armario del cuadro general de distribución se prevé la colocación de un cuadro exterior de intemperie similar a los de alumbrado con tejadillo y resistencia de caldeo, donde se instalará las protecciones y aparementa, así como el autómata para el control de la instalación.

Por otro lado, en la primera fase se instalará un caudalímetro electromagnético en la arqueta del nudo de Makirriain DN80 a parte del caudalimetros de districucion a Azoz DN50, así como el cuadro secundario del depósito de Azoz-Ezkaba.

En una segunda fase, con la construcción de la estación de bombeo se realizará el cuarto eléctrico lo que posibilitará la colocación del cuadro general de distribución definitivo conforme queda definido en los esquemas eléctricos.

En el cuarto de bombeo a Garrués se instalarán dos bombas Grunfos definidas en el anejo hidráulico, CRN 3-15-A-FGJ-A-E-HQQE, así como un caudalimetro electromagnético de DN50 y dos transductores de presión.

A priori, se prevé el aprovechamiento del material instalado en fase 1 en la medida de lo posible a pesar de haber previsto una partida presupuestaria para duplicar material con el objetivo de poder acometer esta fase.

En esta segunda fase, se realizará el depósito de Garrúes con su consiguiente cuadro secundario de BT.

## 11. ANEJOS

En las hojas siguientes se anexan los cáculos, características y planos relativos a las diferentes instalaciones eléctricas arriba descritas.

# INSTALACIONES ELÉCTRICAS: ANEJOS

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Mankomunitatea Iruñerria
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Zerbitzuak Iruñerria s.a.

# INST. ELEC: CÁLCULOS ELECTRICOS

| Denominación | Pot. (W) | Pot. cálculo (W) | Long. (m) | Ten. (V) | Cos φ | Tipo cable | Mat. | Tmax adm. cond. | Conductividad Cu UNE (70C PVC y 90C XLPE) (Ω^-1xm/mm2) | %ΔV perm (V) | Circuito | Seccion calculada (mm2) a Tmax adm. | Seccion (mm2) | Descripcion |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Derivación | 9.458,50 | 10.606,55 | 1150 | 400 | 0,8 | XLPE | Cu | 90 | 44 | 1,5% | DI | 115,5069366 | 150 | 4x150 + TT Cu RVFV 0,6/1kV |
| Conex. 1 | 2.200,00 | 2.750,00 | 0,5 | 400 | 0,8 | XLPE | Cu | 90 | 44 | 5,0% | F | 0,00390625 | 2,5 | 4x2,5 + TTx2,5 Cu |
| Bomba 1 | 2.200,00 | 2.750,00 | 15 | 400 | 0,8 | XLPE | Cu | 90 | 44 | 5,0% | F | 0,1171875 | 2,5 | 4x2,5 + TTx2,5 Cu |
| Conex. 2 | 2.200,00 | 2.750,00 | 0,5 | 400 | 0,8 | XLPE | Cu | 90 | 44 | 5,0% | F | 0,00390625 | 2,5 | 4x2,5 + TTx2,5 Cu |
| Bomba 2 | 2.200,00 | 2.750,00 | 15 | 400 | 0,8 | XLPE | Cu | 90 | 44 | 5,0% | F | 0,1171875 | 2,5 | 4x2,5 + TTx2,5 Cu |
| Conex. 3 | 2.025,00 | 2.046,25 | 1 | 400 | 1 | XLPE | Cu | 90 | 44 | 5,0% | F | 0,00581321 | 6 | 4x6 |
| TC III+T-16+A Placa | 400,00 | 400,00 | 3 | 400 | 1 | PVC | Cu | 70 | 48 | 5,0% | F | 0,003125 | 2,5 | 3x2,5 |
| Reserva | 300,00 | 300,00 | 3 | 400 | 1 | XLPE | Cu | 90 | 44 | 5,0% | F | 0,002556818 | 2,5 | 4x2,5 + TTx2,5 Cu |
| Fuente Alimentacion | 240,00 | 240,00 | 3 | 230 | 1 | PVC | Cu | 70 | 48 | 5,0% | F | 0,011342155 | 2,5 | 2x2,5 |
| Ventilación cuadro | 85,00 | 106,25 | 3 | 230 | 0,8 | XLPE | Cu | 90 | 44 | 5,0% | F | 0,005477745 | 2,5 | 2x2,5 |
| TC II+T-16+Exterior | 600,00 | 600,00 | 6 | 230 | 1 | PVC | Cu | 70 | 48 | 5,0% | F | 0,056710775 | 2,5 | 2x2,5 |
| Conex. 4 | 400,00 | 400,00 | 1 | 230 | 1 | XLPE | Cu | 90 | 44 | 5,0% | F | 0,006874033 | 2,5 | 2x2,5 |
| TC II+T-16+A Placa | 200,00 | 200,00 | 3 | 230 | 1 | PVC | Cu | 70 | 48 | 5,0% | F | 0,009451796 | 2,5 | 2x2,5 |
| TC II+T-16+A Carril | 200,00 | 200,00 | 3 | 230 | 1 | PVC | Cu | 70 | 48 | 5,0% | F | 0,009451796 | 2,5 | 2x2,5 |
| Conex. 5 | 33,50 | 60,30 | 1 | 230 | 1 | XLPE | Cu | 90 | 44 | 3,0% | A | 0,001727101 | 2,5 | 2x2,5 |
| Alumbrado interior | 32,00 | 57,60 | 10 | 230 | 1 | XLPE | Cu | 90 | 44 | 3,0% | A | 0,01649768 | 1,5 | 1,5 |
| Alumbrado emergencia | 1,50 | 2,70 | 10 | 230 | 1 | XLPE | Cu | 90 | 44 | 3,0% | A | 0,000773329 | 1,5 | 1,5 |
| Conex. 6 | 1.500,00 | 1.500,00 | 2 | 400 | 1 | XLPE | Cu | 90 | 44 | 5,0% | F | 0,017045455 | 6 | 16x2,5 Cu RVFV 0,6/1kV |
| Deposito Garrues | 300,00 | 300,00 | 1250 | 400 | 1 | XLPE | Cu | 90 | 44 | 5,0% | F | 2,130681818 | 2,5 | |
| Conex. 7 | 1.500,00 | 1.500,00 | 2 | 400 | 1 | XLPE | Cu | 90 | 44 | 5,0% | F | 0,017045455 | 6 | 16x2,5 Cu RVFV 0,6/1kV |
| Deposito Azoz-Ezkaba | 300,00 | 300,00 | 1450 | 400 | 1 | XLPE | Cu | 90 | 44 | 5,0% | F | 2,471590909 | 2,5 | |

DI: Derivacion individual; F: Fuerza; A: Alumbrado

Itc

Sombreado : Monofásico

Resto: Trifásico

| | PROTECCION SOBRECARGAS | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Denominación** | **Ib (A)** | **Iz (A)** | **In (A)** | **$I_2$ (A)** | **1.45xIz** | **ΔV Parc. (%)** | **ΔV Tot.** | **Dimensiones (mm)** | **Proteccion** |
| Derivación | 19,14 | 240 | 40 | 58 | 348,0 | 1,155 | 1,155 | Directamente enterrado | I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A Icc=15000A |
| Conex. 1 | 4,96 | 22 | 16 | 23,2 | 31,9 | 0,008 | 1,163 | Canaleta armario 40x30 | Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC. |
| Bomba 1 | 4,96 | 22 | | | | | 1,163 | Tubo PE corrugado 90 | |
| Conex. 2 | 4,96 | 22 | 16 | 23,2 | 31,9 | 0,008 | 1,163 | Canaleta armario 40x30 | Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC. |
| Bomba 2 | 4,96 | 22 | | | | | 1,163 | Tubo PE corrugado 90 | |
| Conex. 3 | 2,95 | 37 | 25 | 36,25 | 53,7 | 0,005 | 1,160 | Canaleta armario 40x30 | Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC. |
| TC III+T-16+A Placa | 0,58 | 18,5 | 16 | 23,2 | 26,8 | 0,006 | 1,166 | Canaleta armario 40x30 | |
| Reserva | 0,43 | 22 | 16 | 23,2 | 31,9 | 0,010 | 1,170 | Canaleta armario 40x30 | |
| Fuente Alimentacion | 1,04 | 18,5 | 6 | 8,7 | 26,8 | 0,023 | 1,183 | Canaleta armario 40x30 | |
| Ventilación cuadro | 0,58 | 23 | 6 | 8,7 | 33,4 | 0,011 | 1,171 | Canaleta armario 40x30 | |
| TC II+T-16+Exterior | 2,61 | 18,5 | 16 | 23,2 | 26,8 | 0,113 | 1,273 | Tubo 20 | |
| Conex. 4 | 1,74 | 23 | 16 | 23,2 | 33,4 | 0,014 | 1,174 | Canaleta armario 40x30 | |
| TC II+T-16+A Placa | 0,87 | 18,5 | | | | | 1,174 | Canaleta armario 40x30 | |
| TC II+T-16+A Carril | 0,87 | 18,5 | | | | | 1,174 | Canaleta armario 40x30 | |
| Conex. 5 | 0,26 | 16,5 | 10 | 14,5 | 23,9 | 0,002 | 1,157 | Canaleta armario 40x30 | Inter. Dif.  Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC. |
| Alumbrado interior | 0,25 | 16,5 | 10 | 14,5 | 23,9 | 0,033 | 1,190 | Tubo 20 | |
| Alumbrado emergencia | 0,01 | 16,5 | 6 | 8,7 | 23,9 | 0,002 | 1,159 | Tubo 20 | |
| Conex. 6 | 2,17 | 37 | 6 | | | 0,014 | 1,169 | Canaleta armario 40x30 | |
| Deposito Garrues | 0,43 | 22 | | | | 4,261 | 5,430 | Directamente enterrado | |
| Conex. 7 | 2,17 | 37 | 6 | | | 0,014 | 1,169 | Canaleta armario 40x30 | |
| Deposito Azoz-Ezkaba | 0,43 | 22 | | | | 4,943 | 6,112 | Directamente enterrado | |

:=1.45Iz según UNE EN 60898 Itc=1.30Iz según UNE EN 60947-2

# INST. ELEC: CÁLCULO DE CAUDALÍMETROS

SIEMENS

# Calculando MAG5100W DN 50 / 2" sensor

## Rango de bajo caudal

| Caudal actual [l/s] | Velocidad de flujo [m/s] | Error máx. [% de caudal] |
|---|---|---|
| 0,20 | 0,10 | ± 1,20 |
| 0,25 | 0,12 | ± 1,00 |
| 0,65 | 0,33 | ± 0,50 |

## Rango de caudal seleccionado

| Caudal actual [l/s] | Velocidad de flujo [m/s] | Error máx. [% de caudal] |
|---|---|---|
| 0,60 | 0,31 | ± 0,53 |
| 0,89 | 0,45 | ± 0,42 |
| 1,18 | 0,60 | ± 0,37 |
| 1,46 | 0,75 | ± 0,33 |
| 1,75 | 0,89 | ± 0,31 |
| 2,04 | 1,04 | ± 0,30 |
| 2,33 | 1,19 | ± 0,28 |

## Caudal Máximo

| Caudal actual [l/s] | Velocidad de flujo [m/s] | Error máx. [% de caudal] |
|---|---|---|
| 17,50 | 8,91 | ± 0,21 |

Los siguientes datos se emplean para el cálculo.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Opción del convertidor: | MAG6000 | Caudal mínimo: | 0,6 l/s |
| Elección del sensor: | MAG5100W | Caudal maximo: | 2,33 l/s |

Precisión: 0,2% ± 1,0 mm/s

© Copyright 2000-2018 Siemens Process Instrumentation
. Siemens y el logotipo Siemens son marcas registradas de Siemens AG. Reservados todos los derechos
Version: 3.2.615 (2019-02-22)

SIEMENS

# Calculando MAG5100W DN 50 / 2" sensor

## Rango de bajo caudal

| Caudal actual [l/s] | Velocidad de flujo [m/s] | Error máx. [% de caudal] |
|---|---|---|
| 0,20 | 0,10 | ± 1,20 |
| 0,25 | 0,12 | ± 1,00 |
| 0,65 | 0,33 | ± 0,50 |

## Rango de caudal seleccionado

| Caudal actual [l/s] | Velocidad de flujo [m/s] | Error máx. [% de caudal] |
|---|---|---|
| 0,40 | 0,20 | ± 0,69 |
| 0,48 | 0,24 | ± 0,61 |
| 0,56 | 0,28 | ± 0,55 |
| 0,64 | 0,32 | ± 0,51 |
| 0,71 | 0,36 | ± 0,48 |
| 0,79 | 0,40 | ± 0,45 |
| 0,87 | 0,44 | ± 0,43 |

## Caudal Máximo

| Caudal actual [l/s] | Velocidad de flujo [m/s] | Error máx. [% de caudal] |
|---|---|---|
| 17,50 | 8,91 | ± 0,21 |

Los siguientes datos se emplean para el cálculo.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Opción del convertidor: | MAG6000 | Caudal mínimo: | 0,4 l/s |
| Elección del sensor: | MAG5100W | Caudal maximo: | 0,87 l/s |

Precisión: 0,2% ± 1,0 mm/s

© Copyright 2000-2018 Siemens Process Instrumentation
. Siemens y el logotipo Siemens son marcas registradas de Siemens AG. Reservados todos los derechos
Version: 3.2.615 (2019-02-22)

SIEMENS

# Calculando MAG5100W DN 80 / 3" sensor

## Rango de bajo caudal

| Caudal actual [l/s] | Velocidad de flujo [m/s] | Error máx. [% de caudal] |
|---|---|---|
| 0,50 | 0,10 | ± 1,20 |
| 0,63 | 0,12 | ± 1,00 |
| 1,68 | 0,33 | ± 0,50 |

## Rango de caudal seleccionado

| Caudal actual [l/s] | Velocidad de flujo [m/s] | Error máx. [% de caudal] |
|---|---|---|
| 1,00 | 0,20 | ± 0,70 |
| 1,37 | 0,27 | ± 0,57 |
| 1,73 | 0,34 | ± 0,49 |
| 2,10 | 0,42 | ± 0,44 |
| 2,47 | 0,49 | ± 0,40 |
| 2,83 | 0,56 | ± 0,38 |
| 3,20 | 0,64 | ± 0,36 |

## Caudal Máximo

| Caudal actual [l/s] | Velocidad de flujo [m/s] | Error máx. [% de caudal] |
|---|---|---|
| 44,41 | 8,84 | ± 0,21 |

Los siguientes datos se emplean para el cálculo.

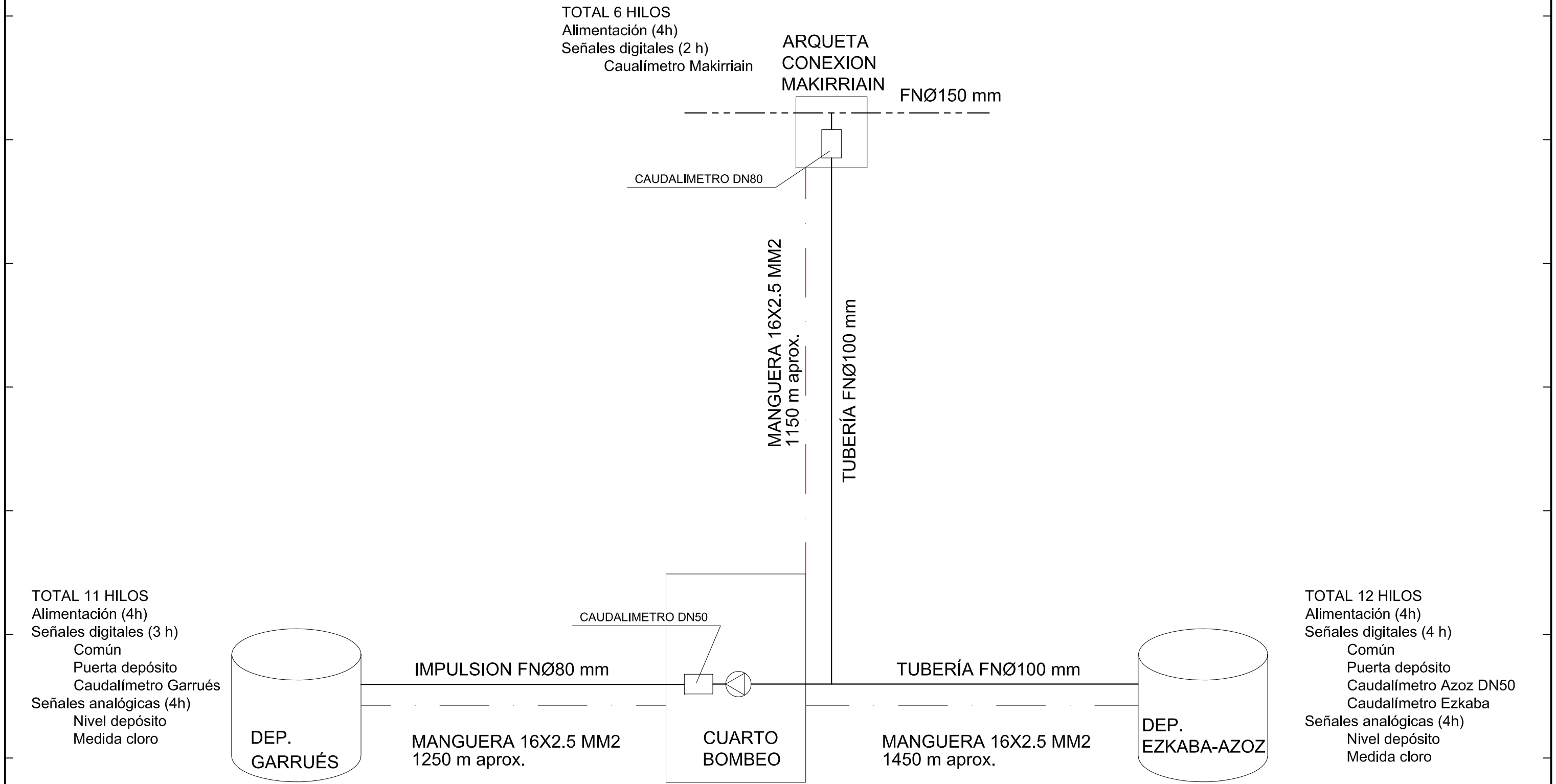
| | | | |
|---|---|---|---|
| Opción del convertidor: | MAG6000 | Caudal mínimo: | 1 l/s |
| Elección del sensor: | MAG5100W | Caudal maximo: | 3,2 l/s |

Precisión: 0,2% ± 1,0 mm/s

© Copyright 2000-2018 Siemens Process Instrumentation
. Siemens y el logotipo Siemens son marcas registradas de Siemens AG. Reservados todos los derechos
Version: 3.2.615 (2019-02-22)

# INST. ELEC: PLANOS

# PLANO DE COMUNICACIONES




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo |
| | Creado | ARM 30/12/2019 | Título: DIAGRAMA DE COMUNICACIONES | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 1 / Página 1 |
| | Ultima modificación | | | | | |

# PLANOS DEL CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Promotor: Servicios de la Comarca de Pamplona S.A.

Titulo del proyecto: CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN AZOZ

Fecha: Diciembre 2019

Proyecto No: AM273250a

Cantidad de páginas: 47

Revisiones

Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea

Servicios de la Comarca de Pamplona s. Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Dibujo No.: | | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | Orden de trabajo |
| Creado | ARM | 30/12/2019 | Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO PORTADA | Instalación 00 / Lugar 00 | Total pág. 47 / Página 1 |
| Ultima modificación | | | | | |

# Indice de páginas

| Instalación | Lugar | Página | Denominación de página | Campo adicional de página | Fecha |
|---|---|---|---|---|---|
| 00 | 00 | 1 | Portada | | |
| 00 | 00 | 2 | Indice de páginas | | |
| 00 | 00 | 3 | Indice de páginas | | |
| 00 | 00 | 10 | Acometida | | |
| 00 | 00 | 12 | Esquema de Fuerza servicios generales | | |
| 00 | 00 | 13 | Esquema de Fuerza servicios generales | | |
| 00 | 00 | 14 | Esquema de Fuerza servicios generales | | |
| 00 | 00 | 15 | Esquema de Fuerza servicios generales | | |
| 00 | 00 | 16 | Reserva | | |
| 00 | 00 | 17 | Esquema de alimentaciones 24V. CC. | | |
| 00 | 00 | 18 | Reserva | | |
| 00 | 00 | 19 | Esquema de Fuerza Bomba No. 1 | | |
| 00 | 00 | 20 | Esquema de Fuerza Bomba No. 2 | | |
| 00 | 00 | 21 | Reserva | | |
| 00 | 00 | 22 | Reserva | | |
| 00 | 00 | 23 | Esquema de Mando bombas | | |
| 00 | 00 | 24 | Esquema de maniobra bombas Nos. 1 y 2 | | |
| 00 | 00 | 25 | Reserva | | |
| 00 | 00 | 26 | Reserva | | |
| 00 | 00 | 27 | Esquema de conexionado S7 - 1200 | | |
| 00 | 00 | 28 | Esquema de conexionado S7 - 1200 | | |
| 00 | 00 | 29 | Esquema de conexionado S7 - 1200 | | |
| 00 | 00 | 30 | PCL- Entradas digitales EB0 | | |
| 00 | 00 | 31 | PCL- Entradas digitales EB1 | | |
| 00 | 00 | 32 | PCL- Entradas digitales EB2 | | |
| 00 | 00 | 33 | PCL- Entradas digitales EB3 | | |
| 00 | 00 | 34 | PCL- Salidas digitales AB0 | | |
| 00 | 00 | 35 | PCL- Salidas digitales AB1 | | |
| 00 | 00 | 36 | PCL- Salidas digitales AB2 | | |
| 00 | 00 | 37 | PCL- Salidas digitales AB3 | | |
| 00 | 00 | 38 | Entradas analógicas AIW64 - 66 - 68 - 70 | | |
| 00 | 00 | 39 | Entradas analógicas AIW64 - 66 - 68 - 70 | | |
| 00 | 00 | 40 | Salidas analógicas AOW64 - 66 | | |
| 00 | 00 | 41 | Reserva | | |

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

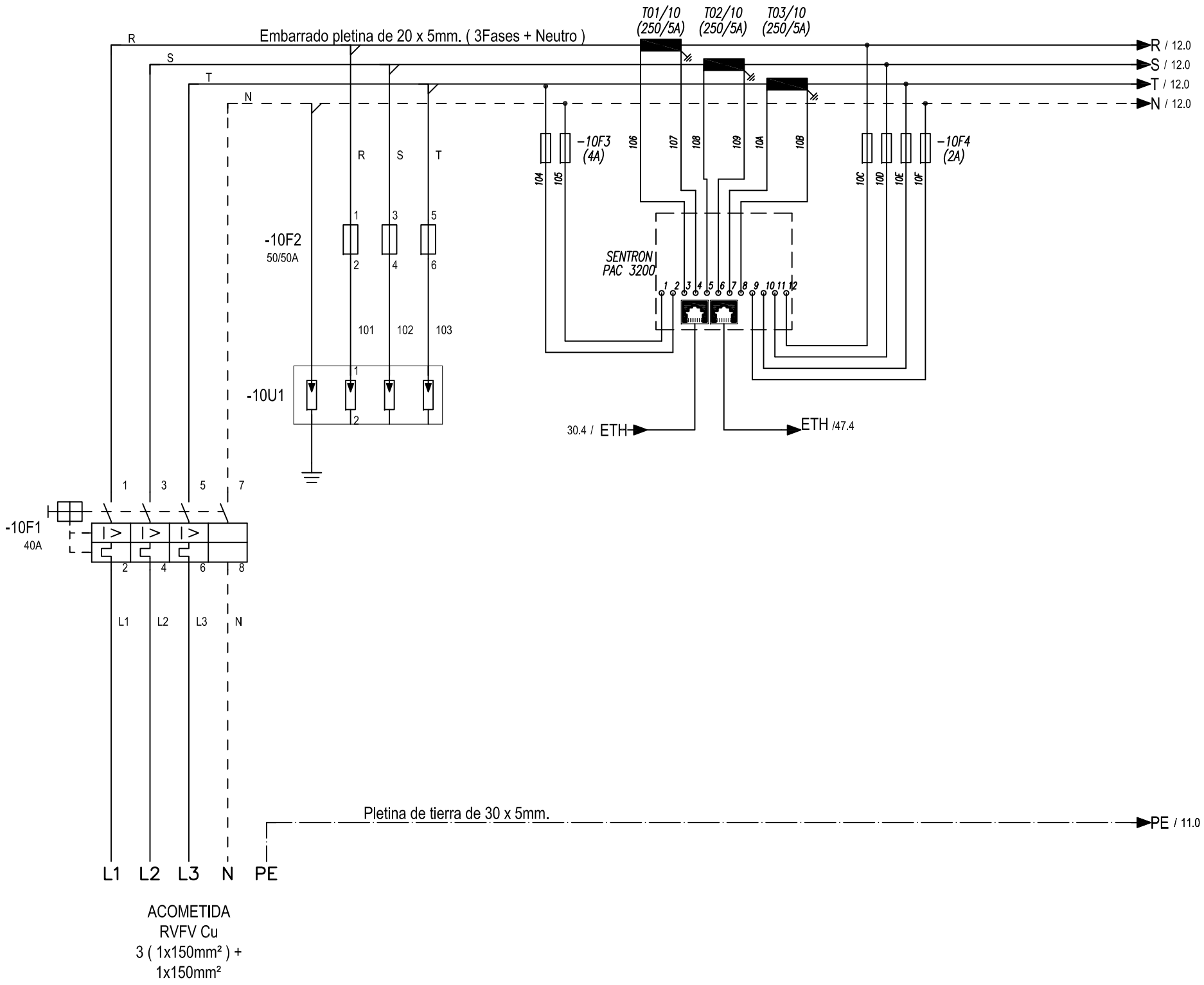
# Indice de páginas

| Instalación | Lugar | Página | Denominación de página | Campo adicional de página | Fecha |
|---|---|---|---|---|---|
| 00 | 00 | 42 | Comunicaciones - Radio 4RF | | |
| 00 | 00 | 43 | Comunicaciones- Pantalla de visualización | | |

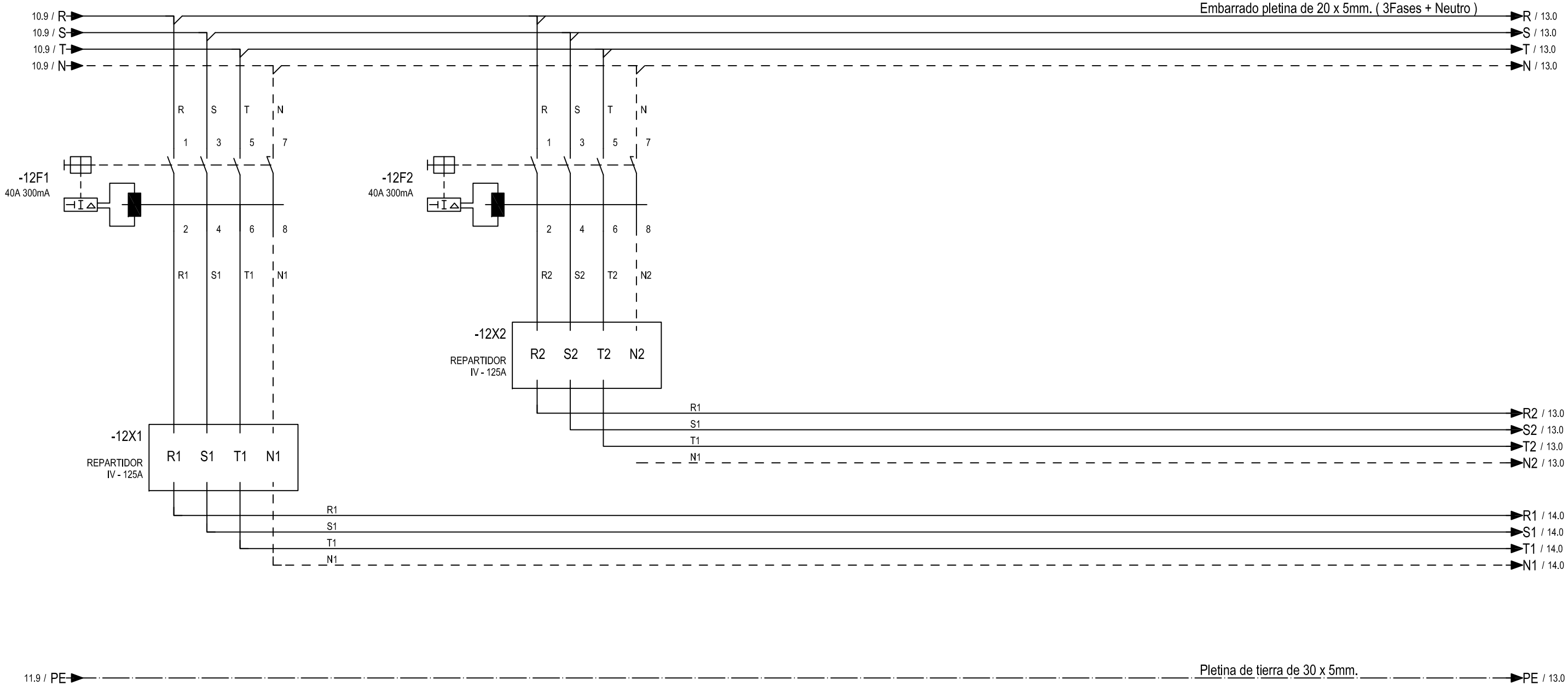
Mancomunidad Comarca de Pamplona
Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.
Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Dibujo No.: | | | Proyecto: | ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) |
| Creado | ARM | 30/12/2019 | Título: | CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO<br>ÍNDICE DE PÁGINAS |
| Ultima modificación | | | | |

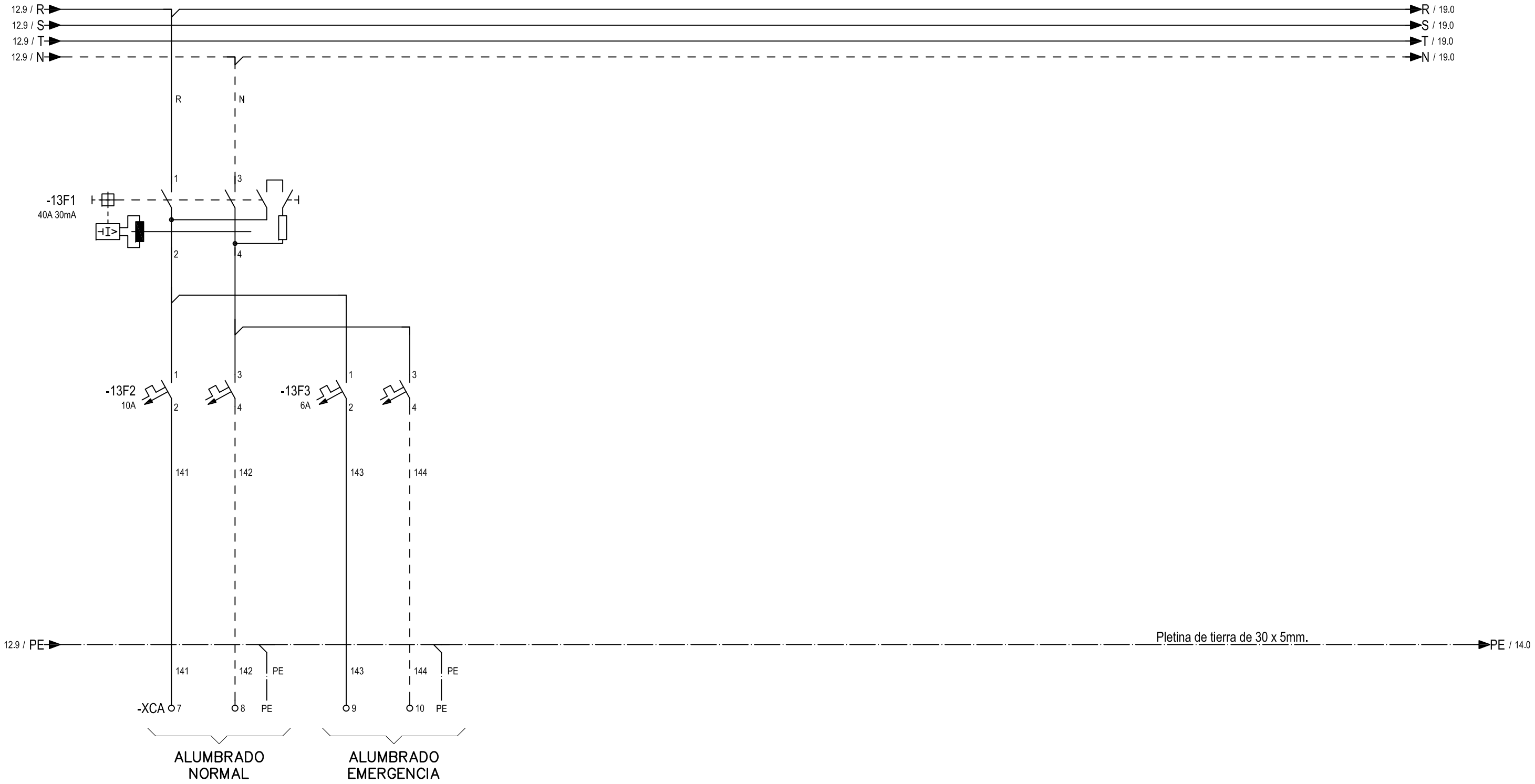
| Proyecto Número | | Orden de trabajo | |
|---|---|---|---|
| AM273250a | | | |
| Instalación | Lugar | Total pág. | Página |
| 00 | 00 | 47 | 1 |



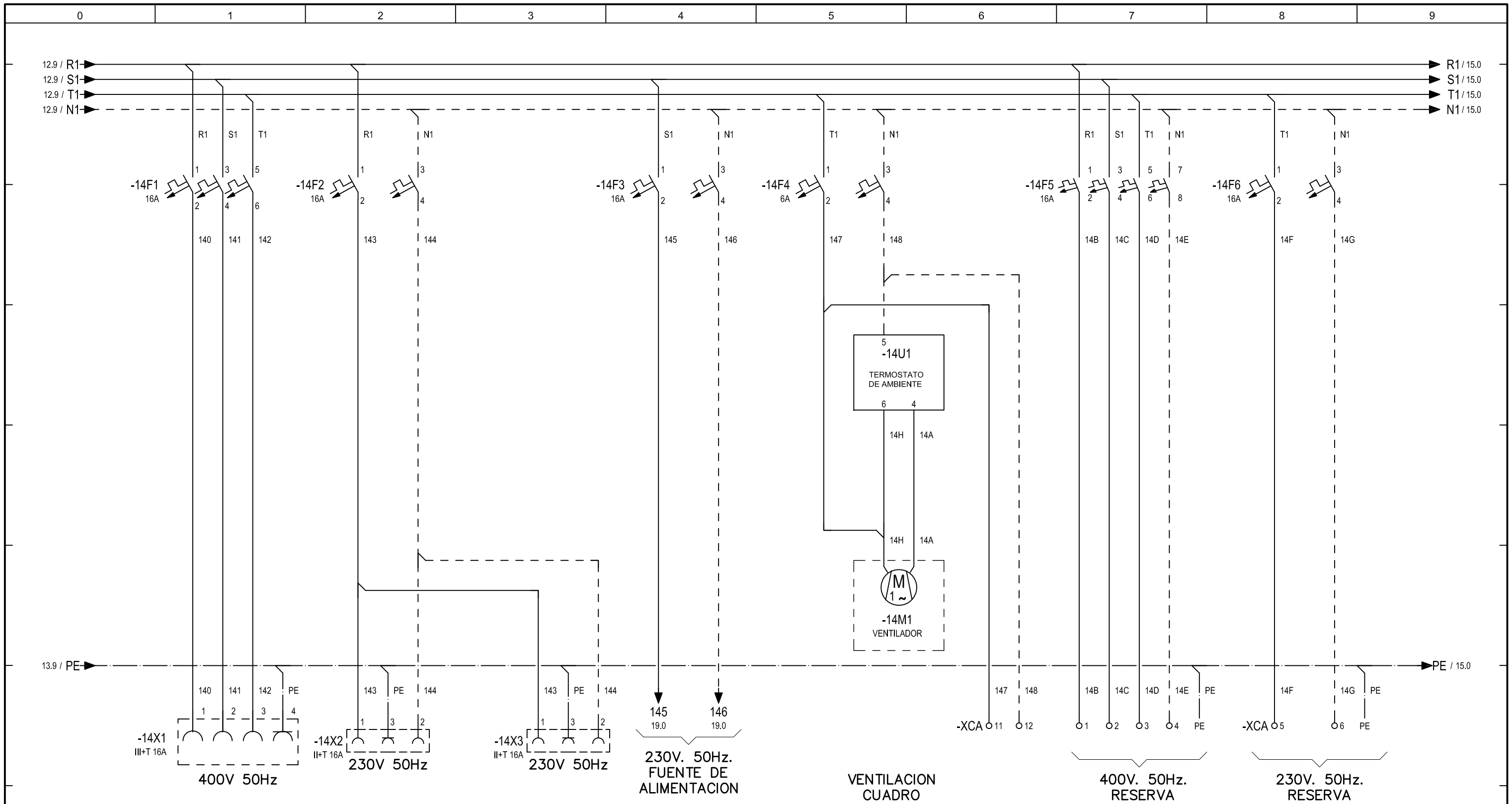

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo | |
| | Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO ACOMETIDA Y ESQUEMA DE FUERZA | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 47 | Página 10 |
| | Ultima modificación | | | | | | |



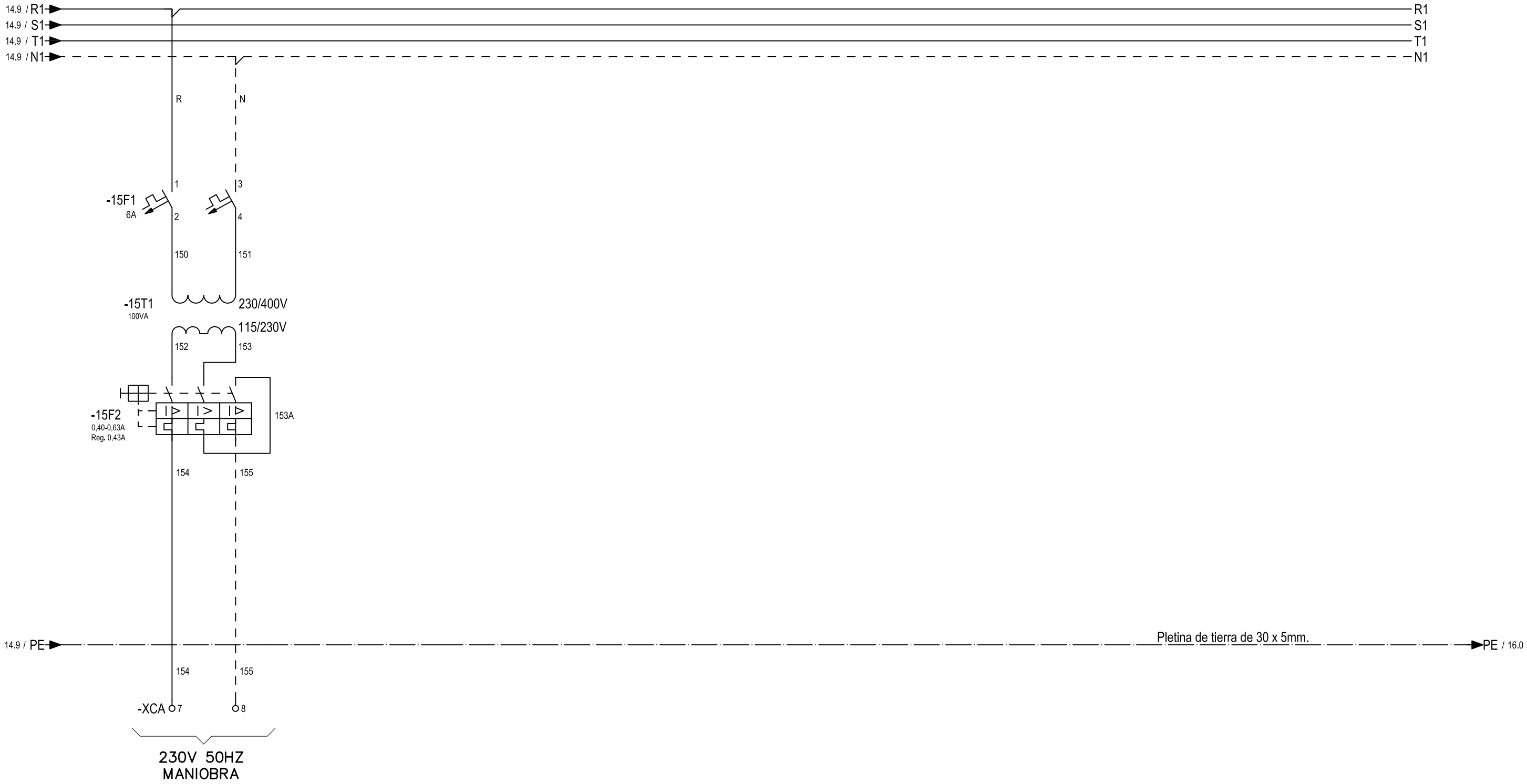

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo |
| | Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO<br>ESQUEMA DE FUERZA SERVICIOS GENERALES | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 47 / Página 12 |
| | Ultima modificación | | | | | |



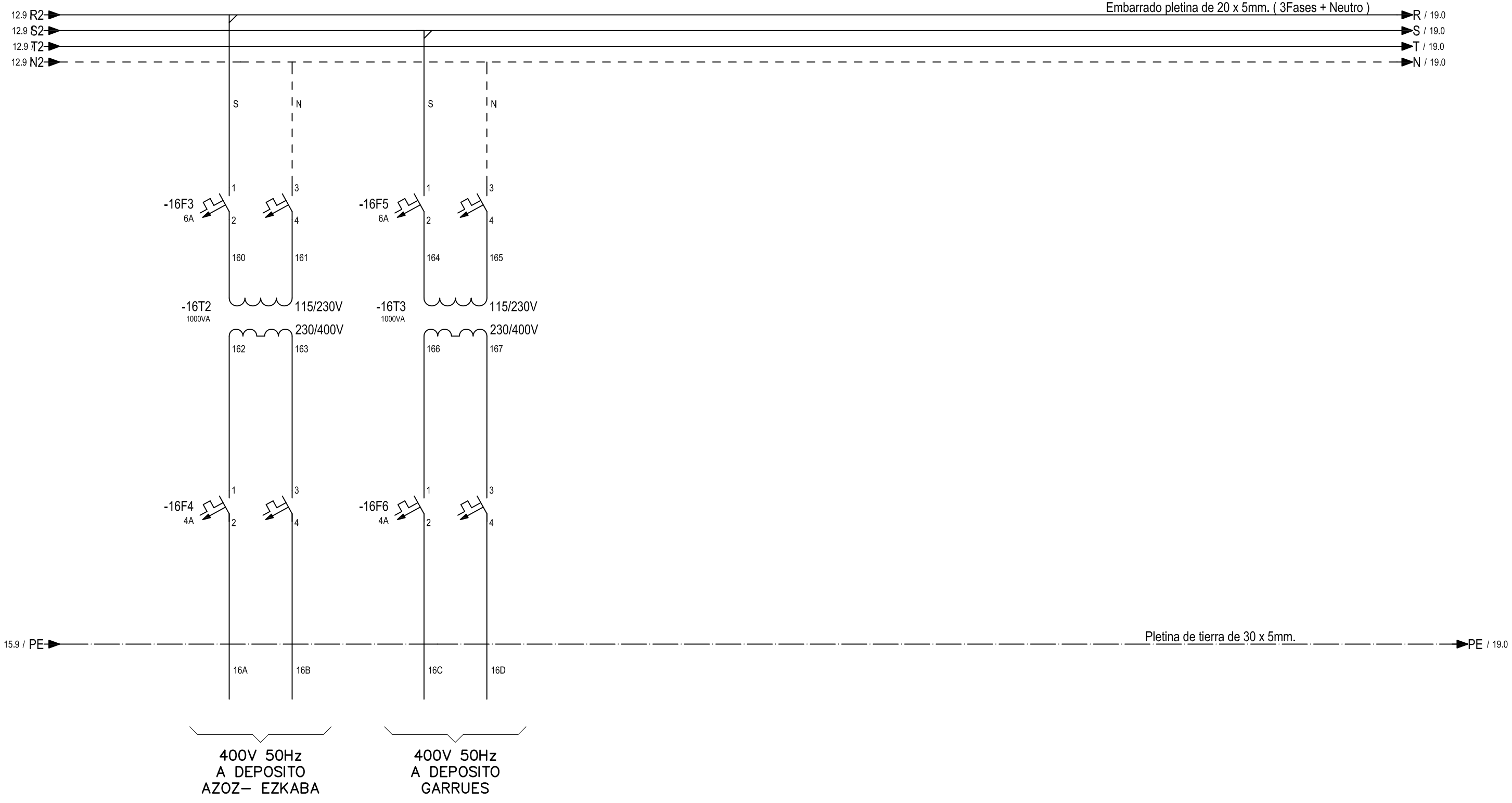

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo | |
| | Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO<br>ESQUEMA DE FUERZA SERVICIOS GENERALES | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 47 | Página 13 |
| | Ultima modificación | | | | | | |



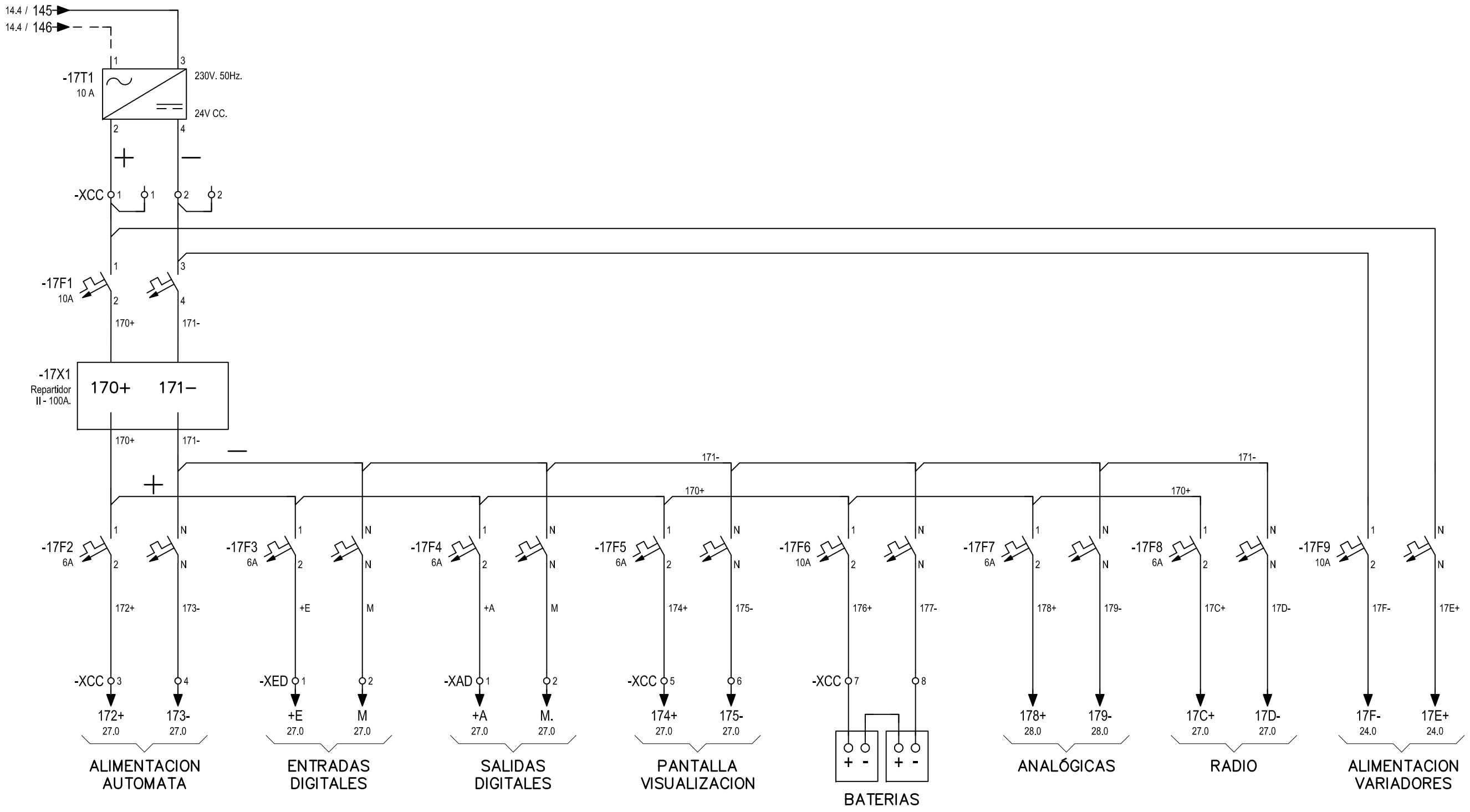

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo | |
| | Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO<br>ESQUEMA DE FUERZA SERVICIOS GENERALES | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 47 | Página 14 |
| | Ultima modificación | | | | | | |




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo | |
| | Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO<br>ESQUEMA DE FUERZA SERVICIOS GENERALES | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 47 | Página 15 |
| | Ultima modificación | | | | | | |




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo |
| | Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO RESERVA | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 47 / Página 16 |
| | Ultima modificación | | | | | |




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo | |
| | Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO<br>ESQUEMA ALIMENTACIONES 24Vcc | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 47 | Página 17 |
| | Ultima modificación | | | | | | |

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea

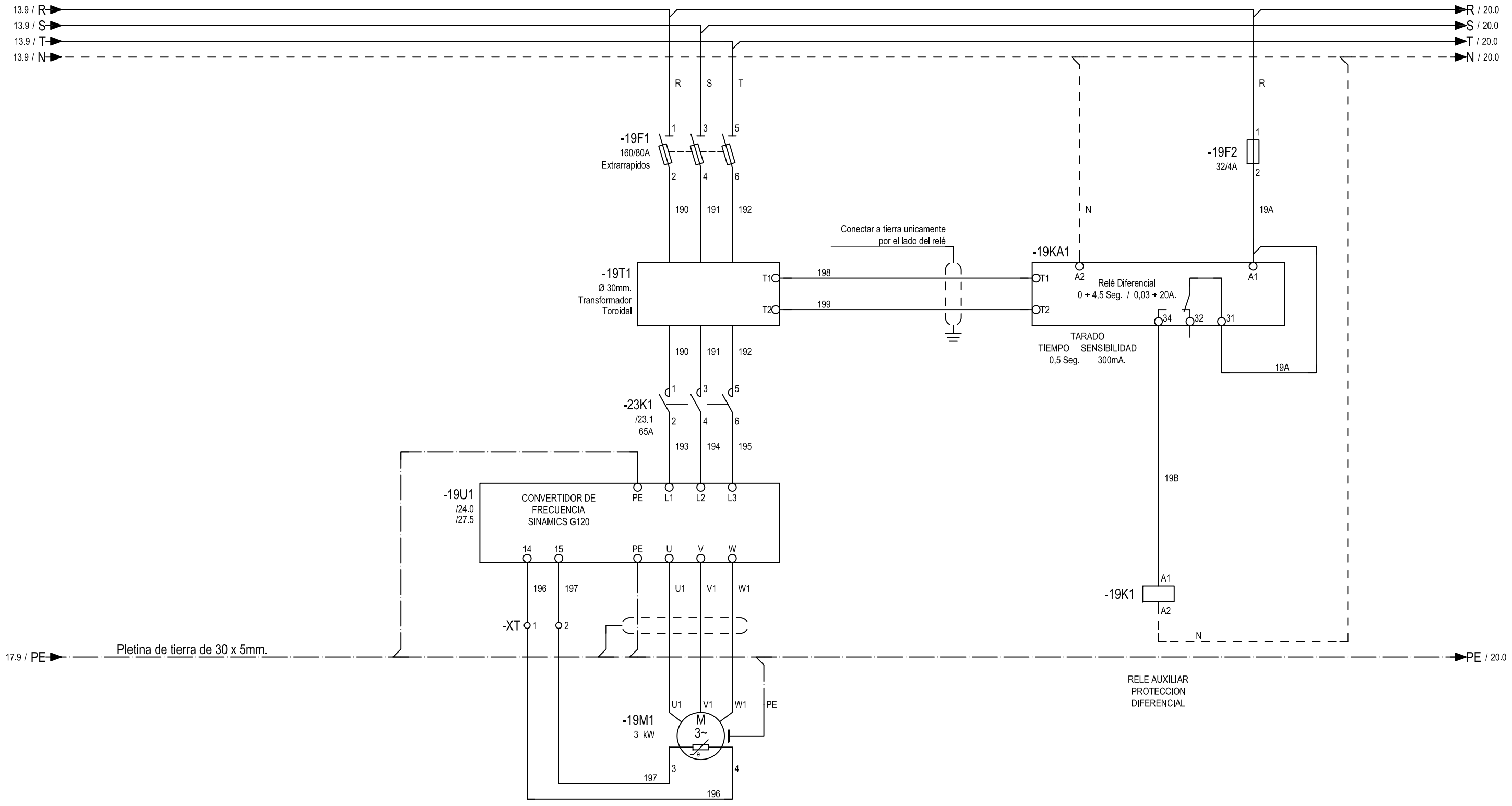
Servicios de la Comarca de Pamplona s. Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Dibujo No.: | | | |
| Creado | ARM | 30/12/2019 | |
| Ultima modificación | | | |

Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA)

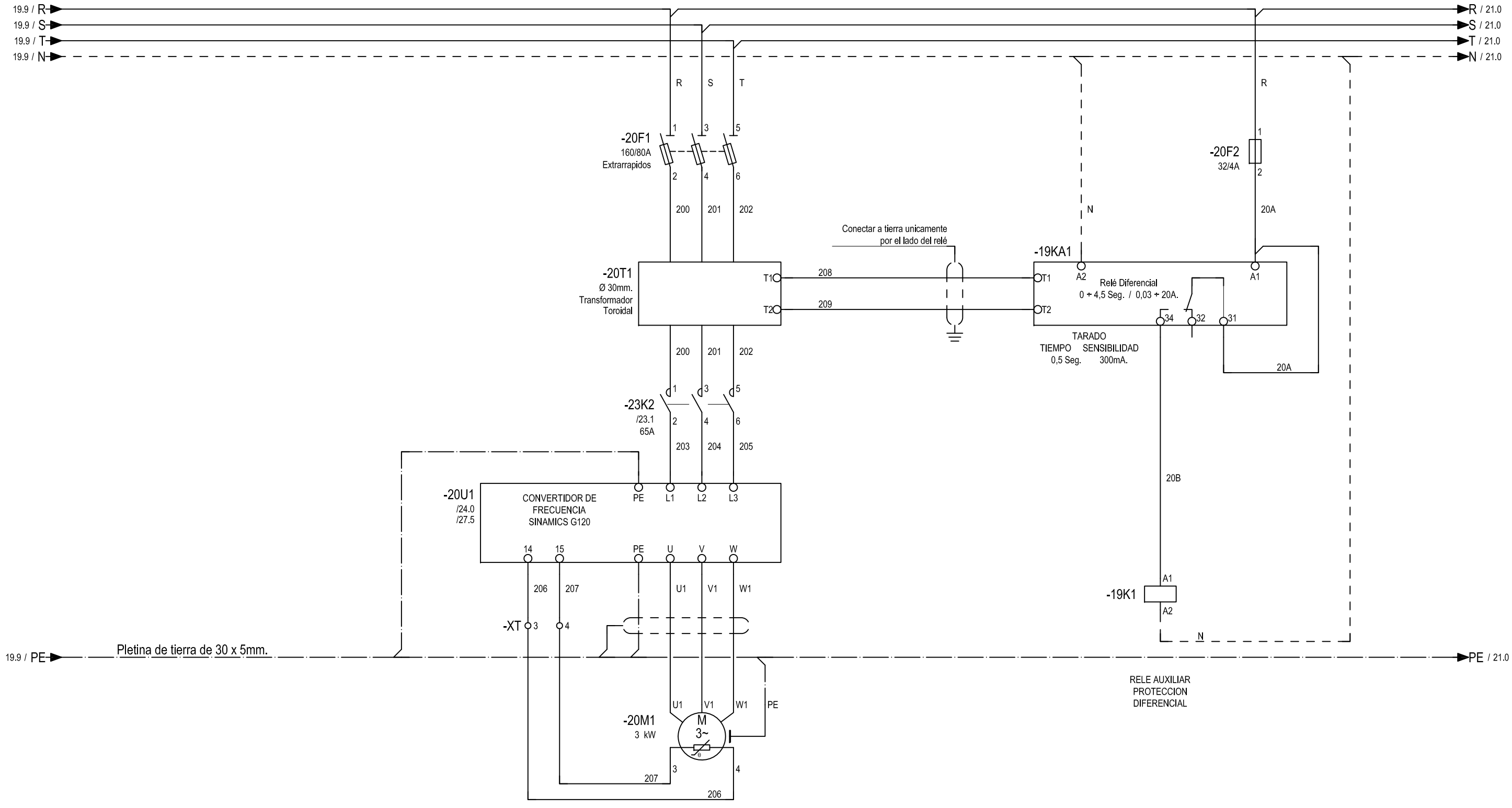
Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO RESERVA

| Proyecto Número | | Orden de trabajo | |
|---|---|---|---|
| AM273250a | | | |
| Instalación | Lugar | Total pág. | Página |
| 00 | 00 | 47 | 18 |



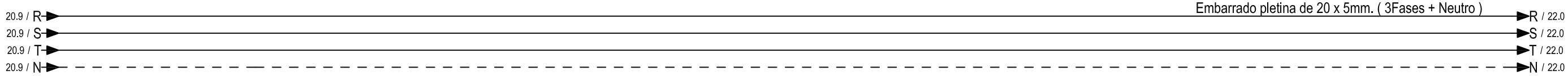

BOMBA No. 1

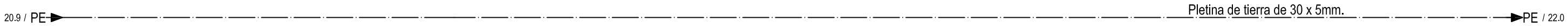
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo | |
| | Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO<br>ESQUEMA DE FUERZA BOMBA No. 1 | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 47 | Página 19 |
| | Ultima modificación | | | | | | |




BOMBA No. 2

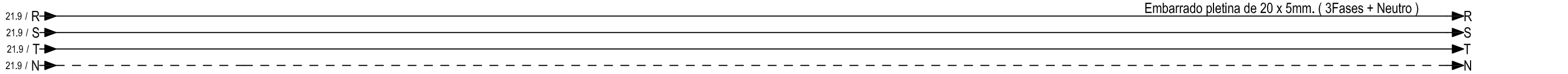
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo | |
| | Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO<br>ESQUEMA DE FUERZA BOMBA No. 2 | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 47 | Página 20 |
| | Ultima modificación | | | | | | |

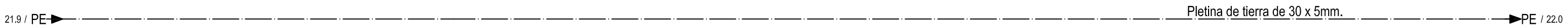



Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s. Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

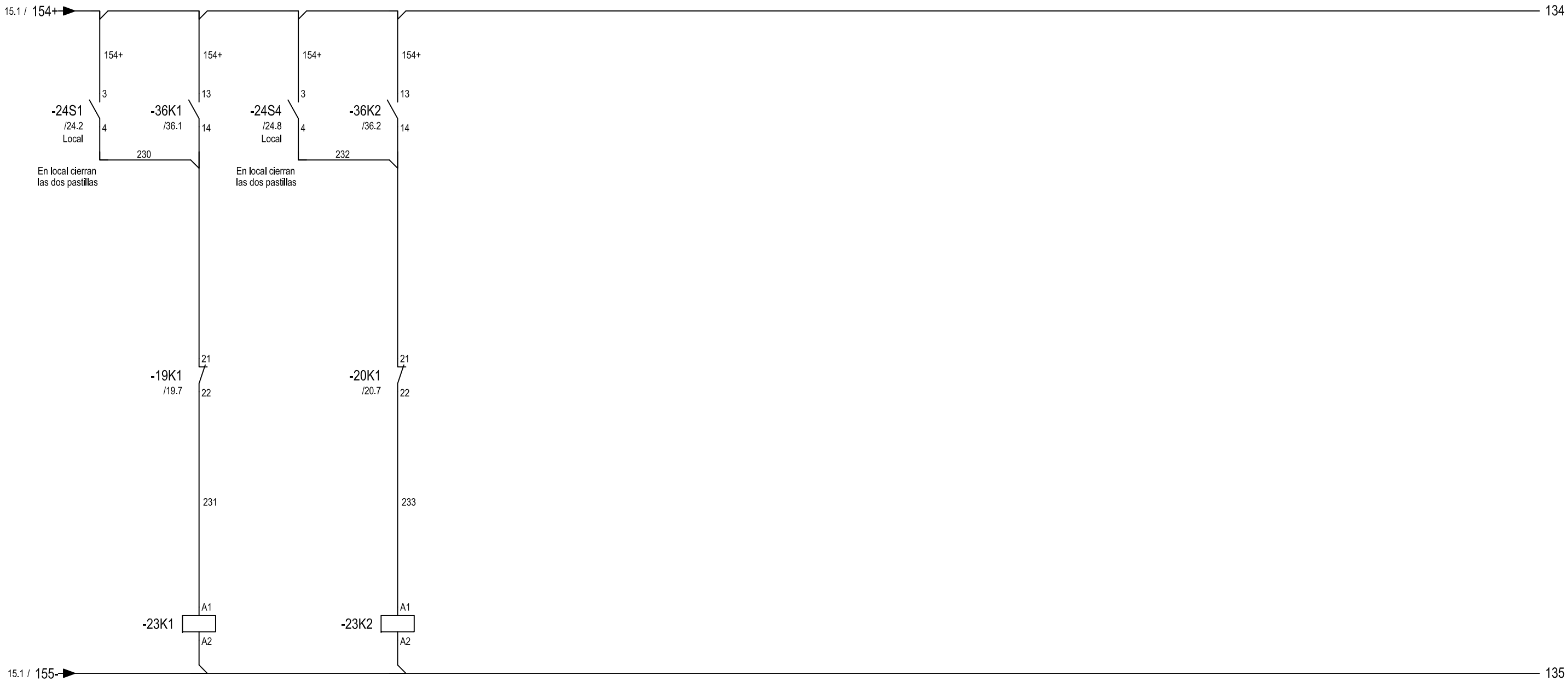
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dibujo No.: | | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo |
| Creado | ARM | 30/12/2019 | Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO RESERVA | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 47 / Página 21 |
| Ultima modificación | | | | | | |



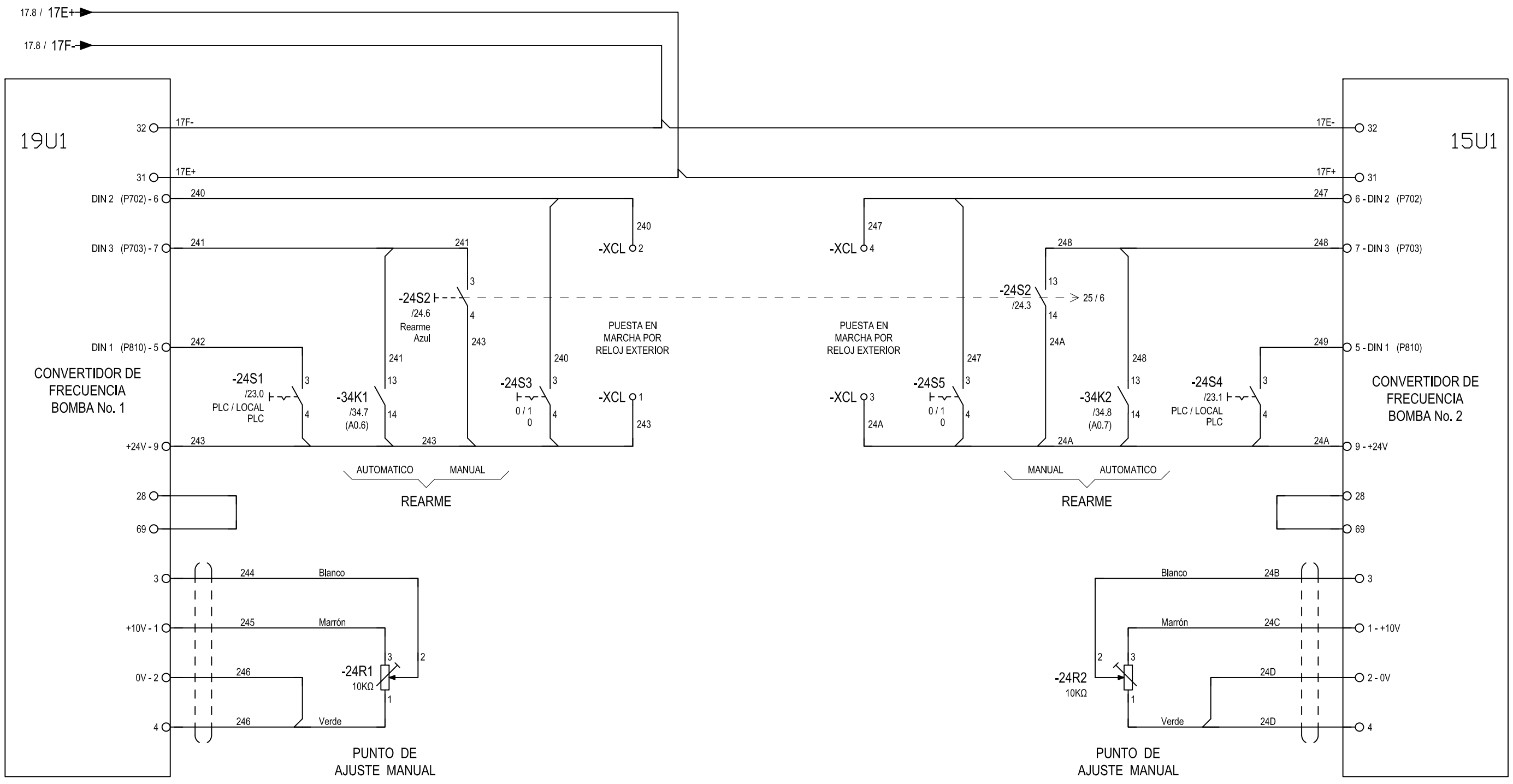




Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s. Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dibujo No.: | | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo |
| Creado | ARM | 30/12/2019 | Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO RESERVA | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 47 / Página 22 |
| Ultima modificación | | | | | | |




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo | |
| | Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO<br>ESQUEMA DE MANDO BOMBAS | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 47 | Página 23 |
| | Ultima modificación | | | | | | |




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo | |
| | Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO ESQUEMA MANIOBRA BOMBAS No. 1 y 2 | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 47 | Página 24 |
| | Ultima modificación | | | | | | |

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea

Servicios de la Comarca de Pamplona s. Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Dibujo No.: | | | |
| Creado | ARM | 30/12/2019 | |
| Ultima modificación | | | |

Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA)

Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO RESERVA

| Proyecto Número | | Orden de trabajo | |
|---|---|---|---|
| AM273250a | | | |
| Instalación | Lugar | Total pág. | Página |
| 00 | 00 | 47 | 25 |

| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea

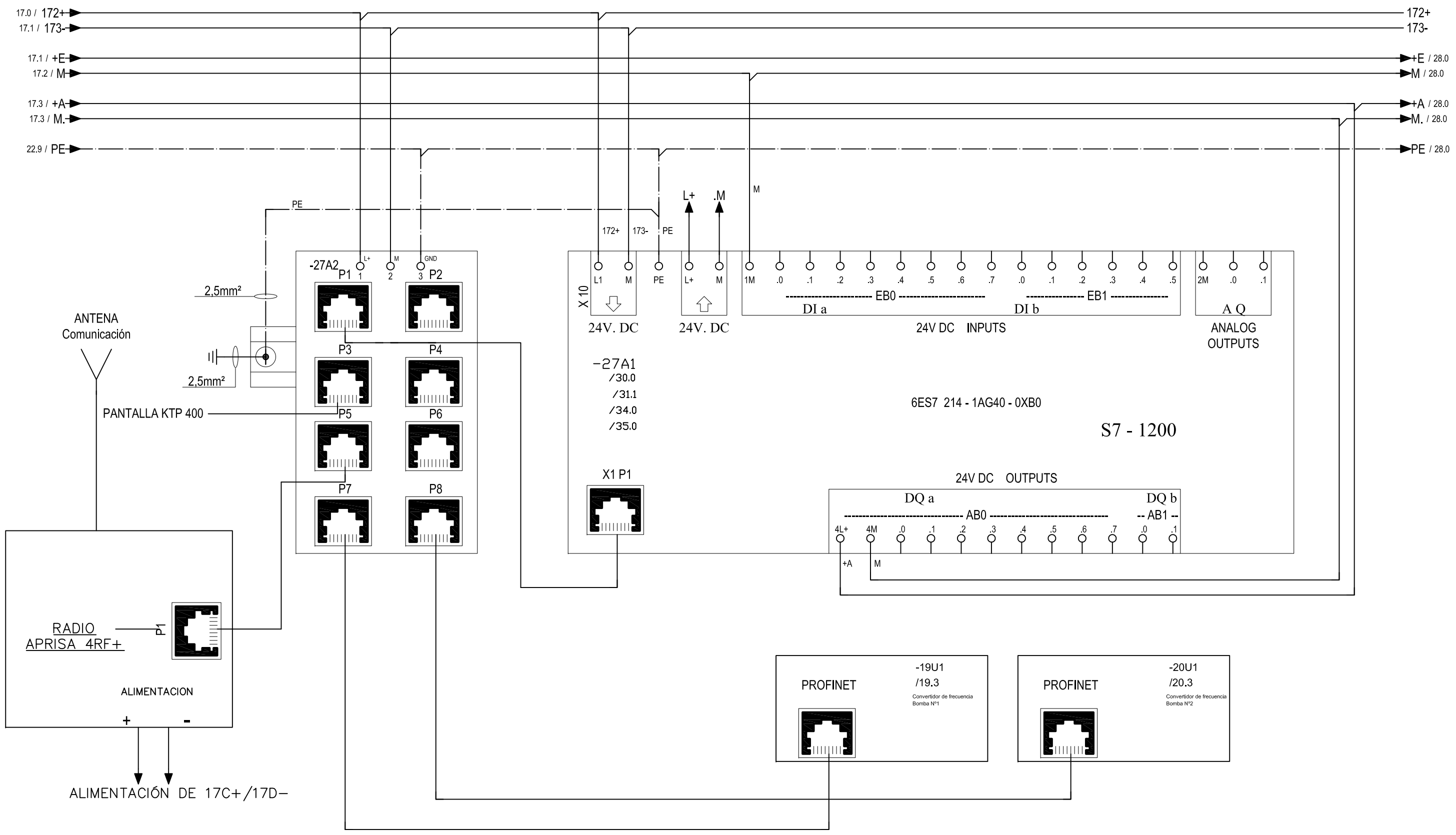
Servicios de la Comarca de Pamplona s. Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Dibujo No.: | | | |
| Creado | ARM | 30/12/2019 | |
| Ultima modificación | | | |

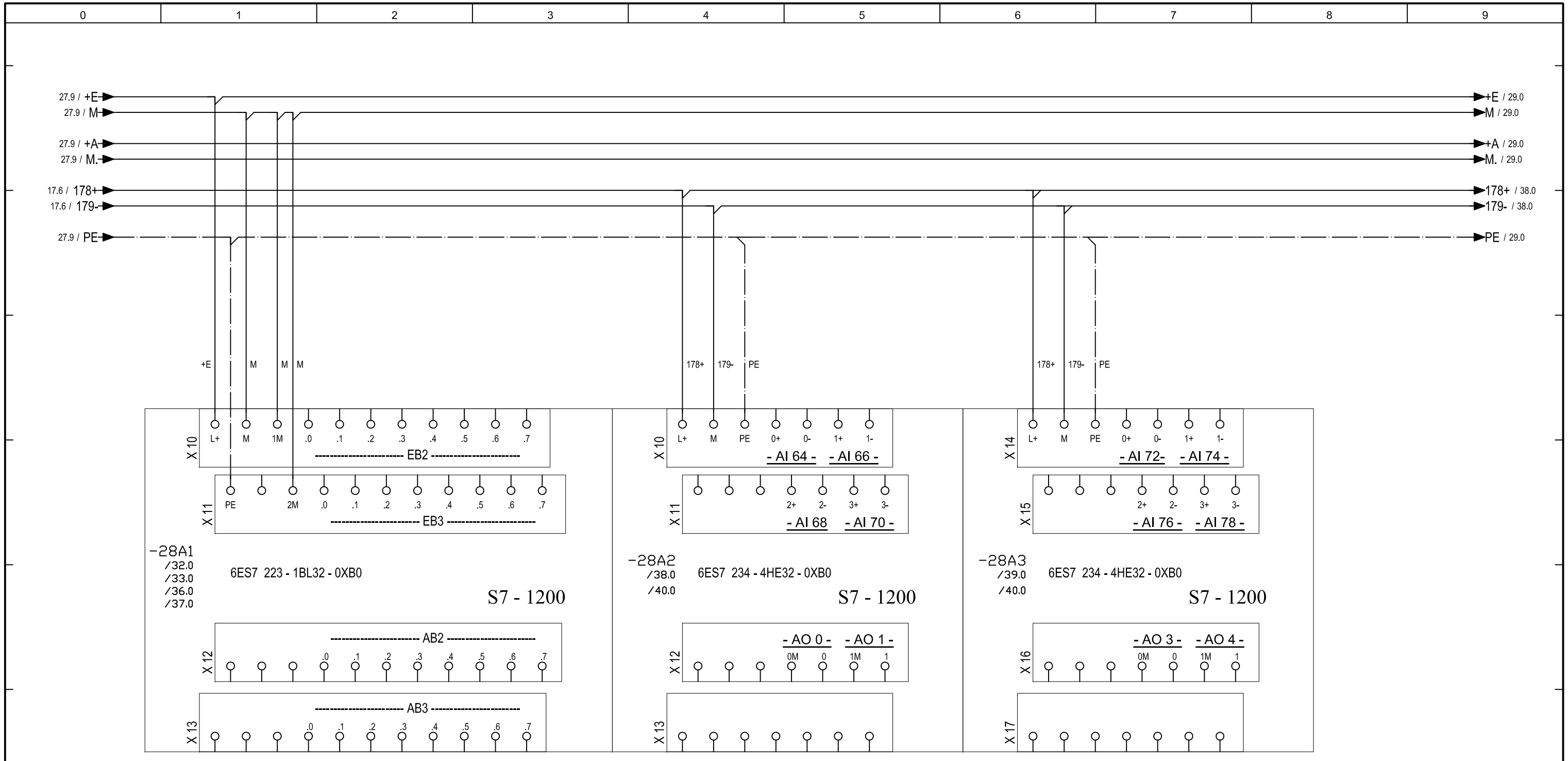
Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA)

Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO RESERVA

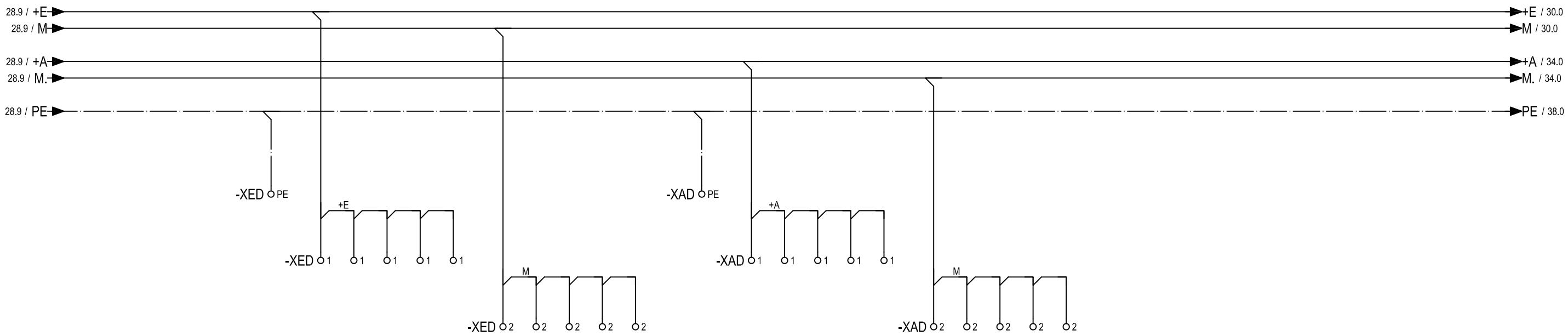
| Proyecto Número | | Orden de trabajo | |
|---|---|---|---|
| AM273250a | | | |
| Instalación | Lugar | Total pág. | Página |
| 00 | 00 | 47 | 26 |



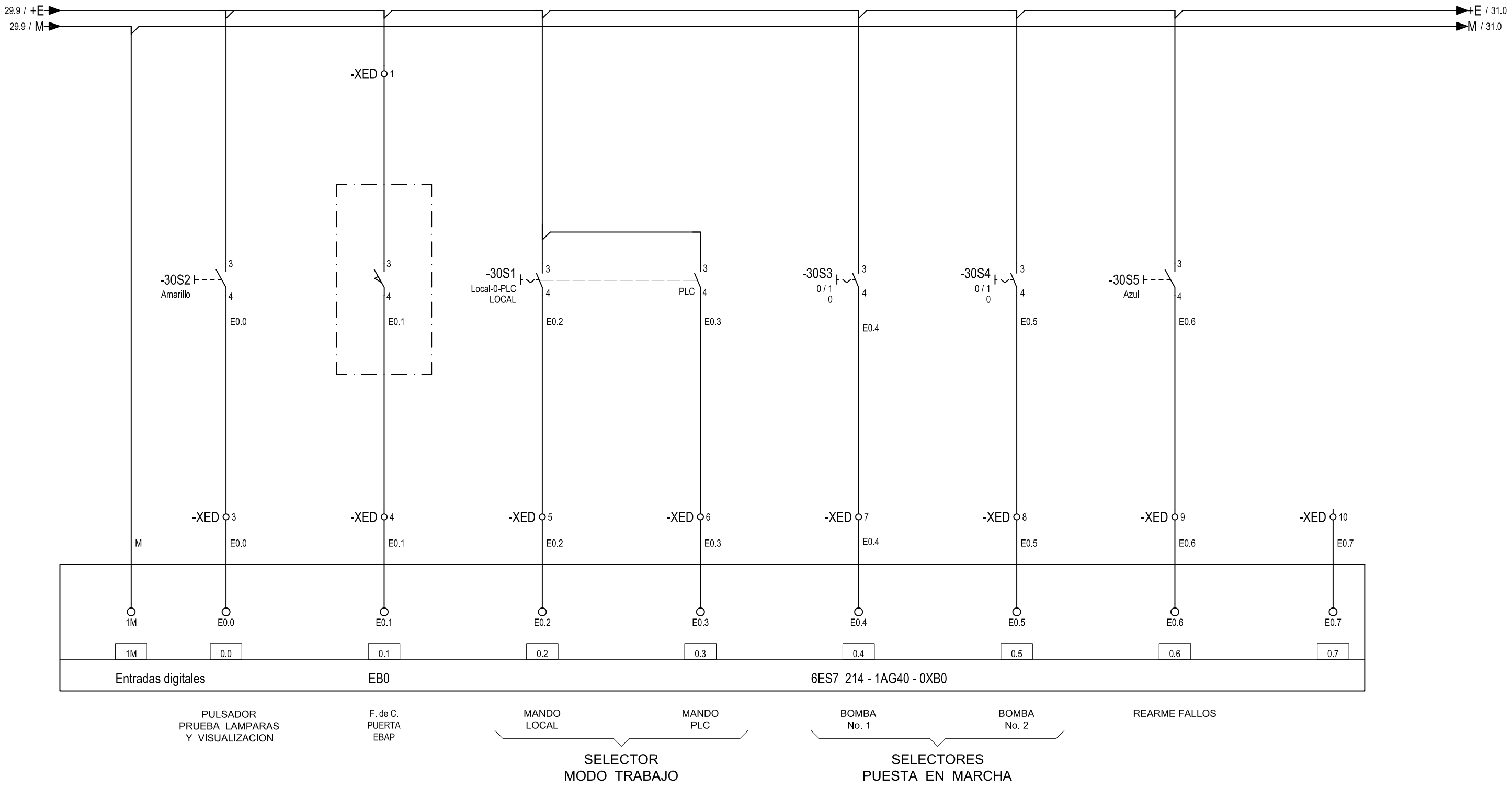

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo | |
| | Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO<br>ESQUEMA DE CONEXIONADO S7-1200 | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 47 | Página 27 |
| | Ultima modificación | | | | | | |



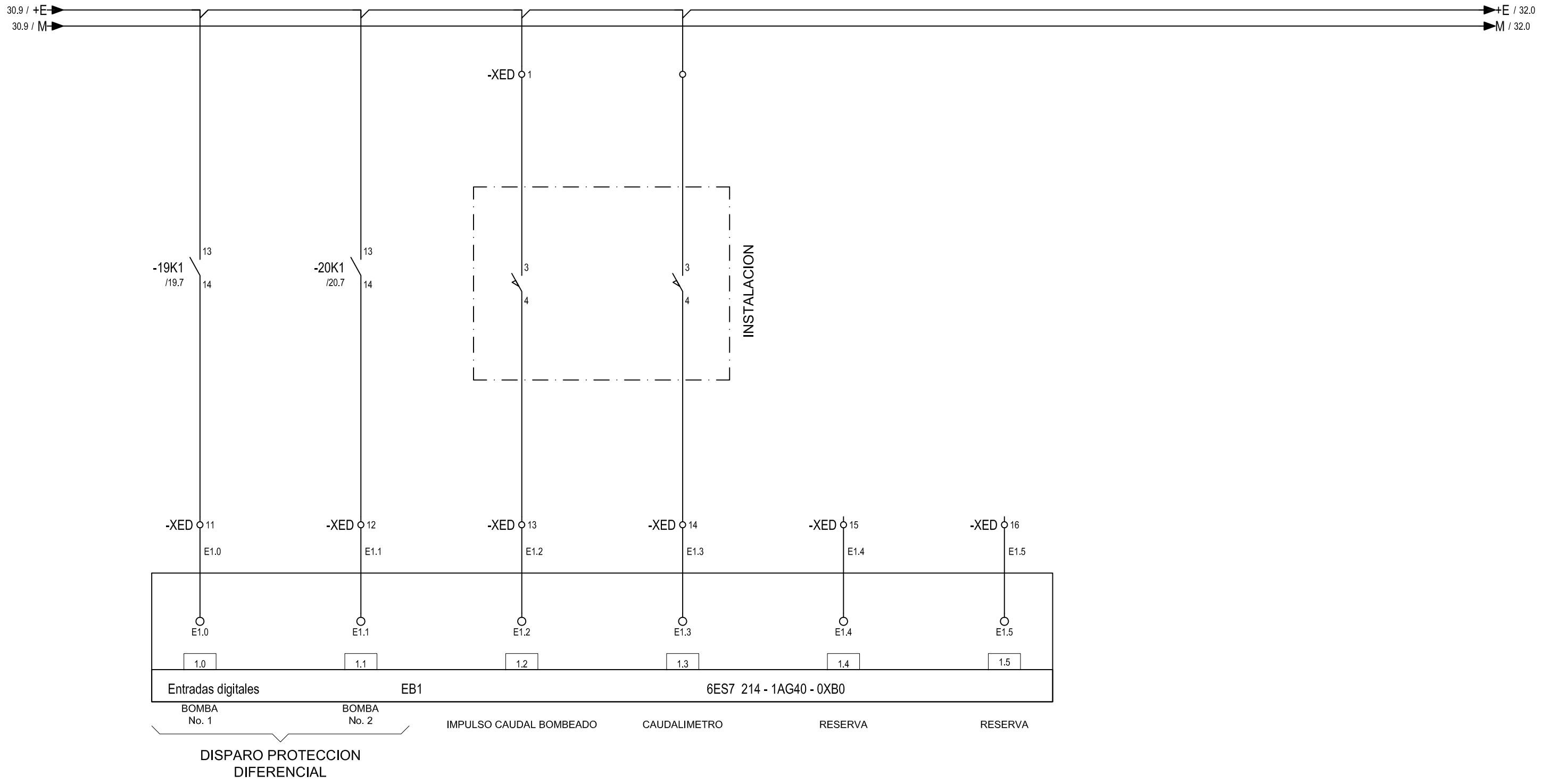

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo | |
| | Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO<br>ESQUEMA CONEXIONADO S7-1200 | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 47 | Página 28 |
| | Ultima modificación | | | | | | |



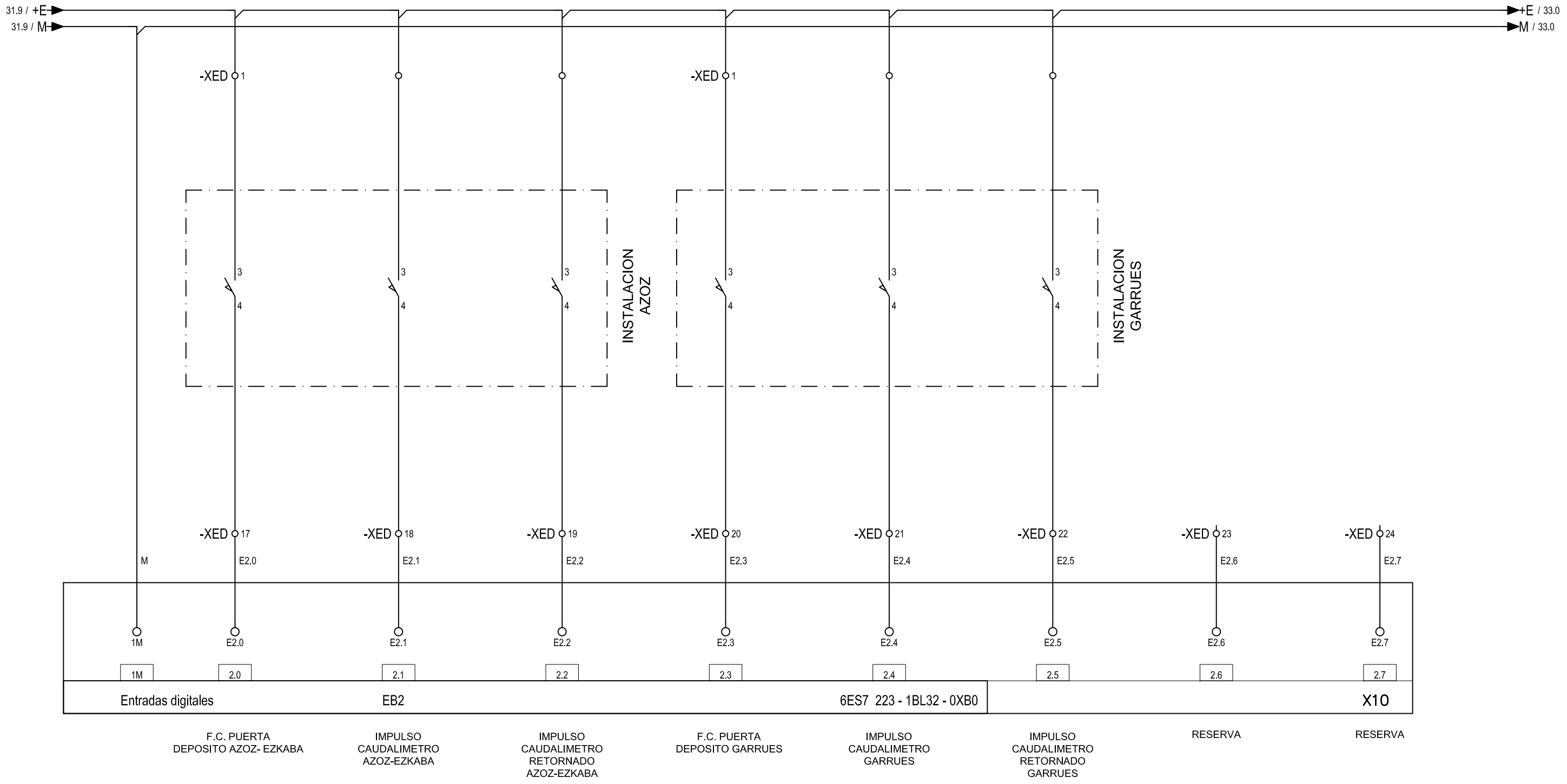

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo | |
| | Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO<br>ESQUEMA DE CONEXIONADO S7-1200 | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 47 | Página 29 |
| | Ultima modificación | | | | | | |



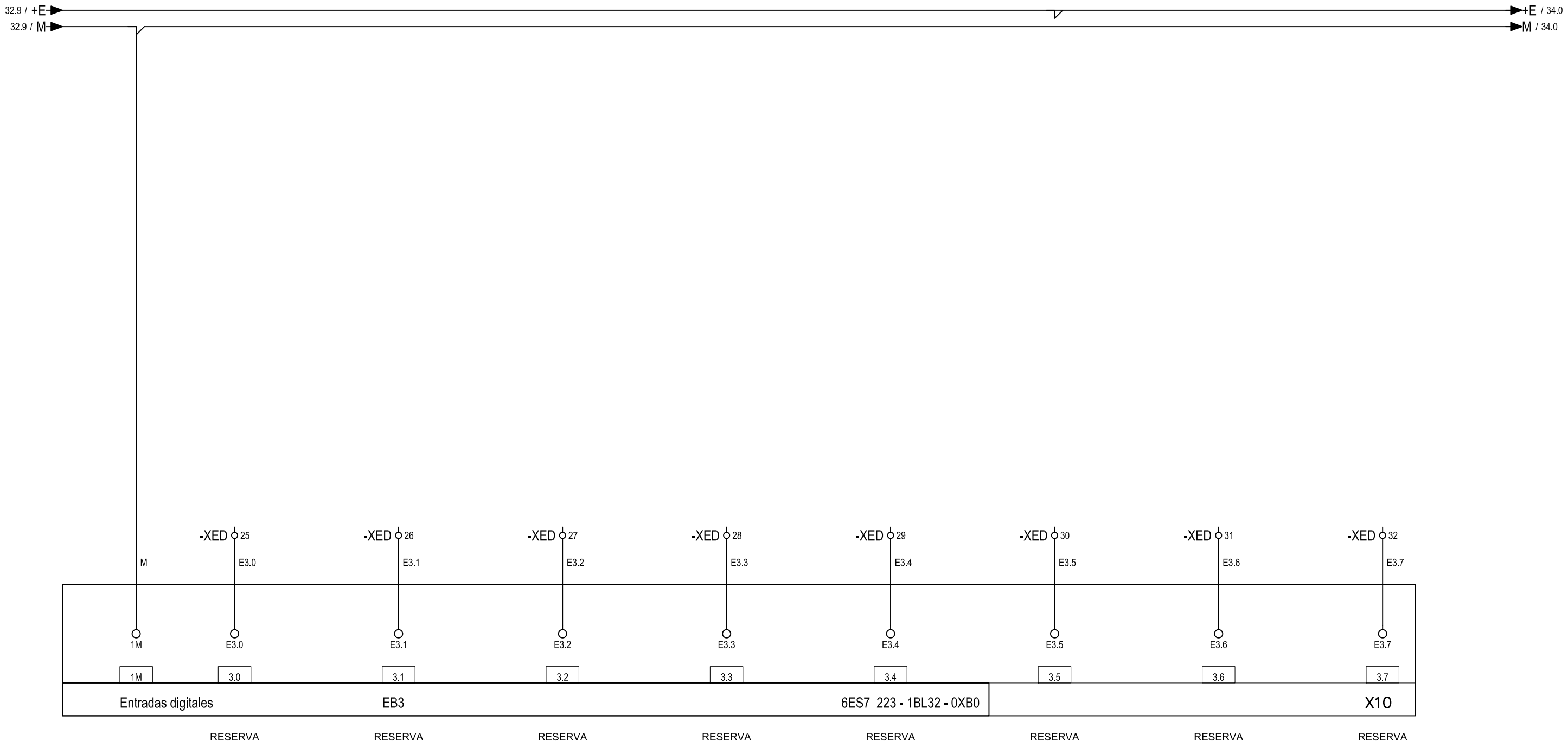

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo |
| | Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO ENTRADAS DIGITALES EB0 S7-1200 | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 47 / Página 30 |
| | Ultima modificación | | | | | |




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo |
| | Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO ENTRADAS DIGITALES EB1 S7-1200 | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 47 / Página 31 |
| | Ultima modificación | | | | | |

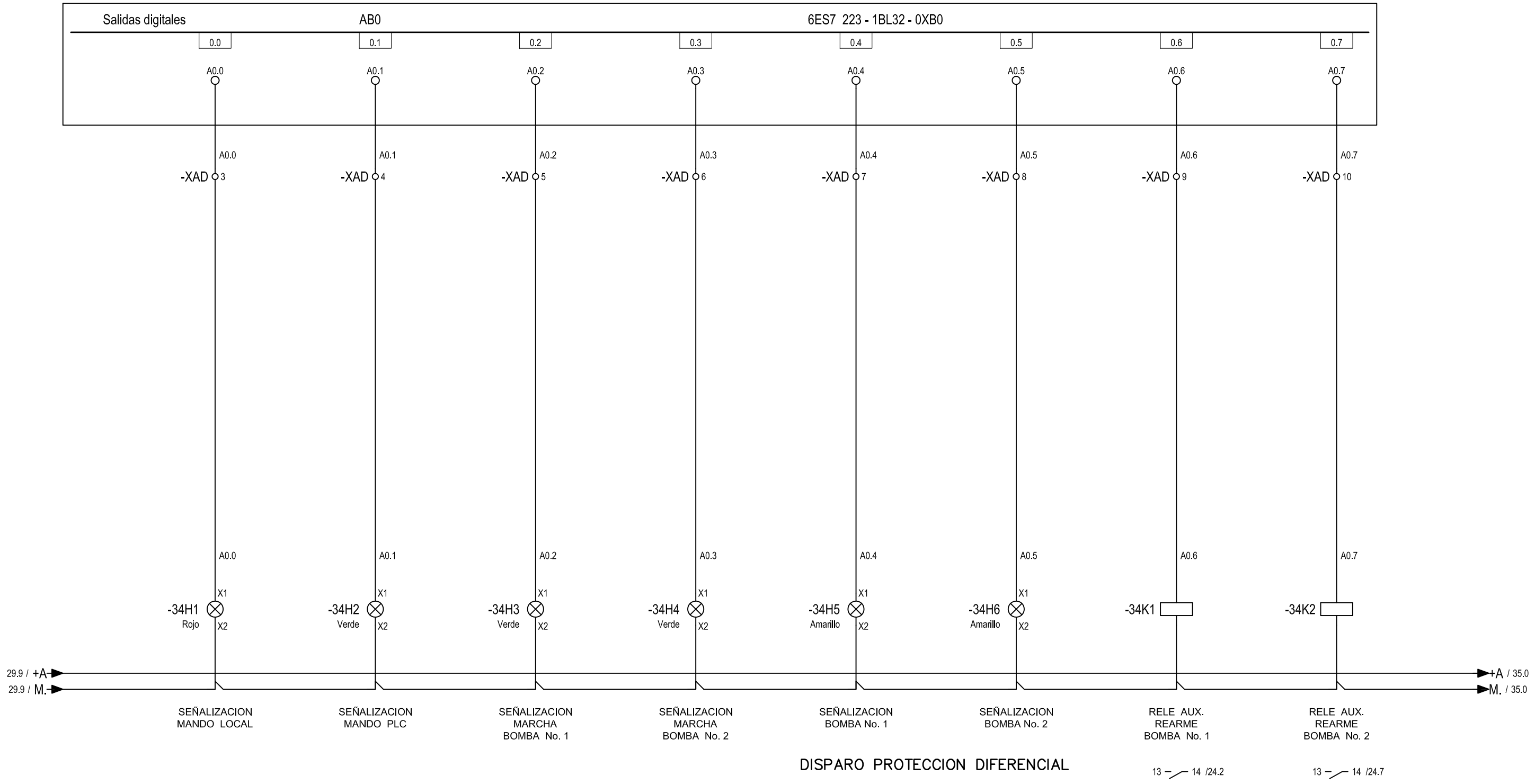



| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | Orden de trabajo |
| | Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO ENTRADAS DIGITALES EB2 S7-1200 | Instalación 00 / Lugar 00 | Total pág. 47 / Página 32 |
| | Ultima modificación | | | | |




Mancomunidad Comarca de Pamplona
Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.
Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

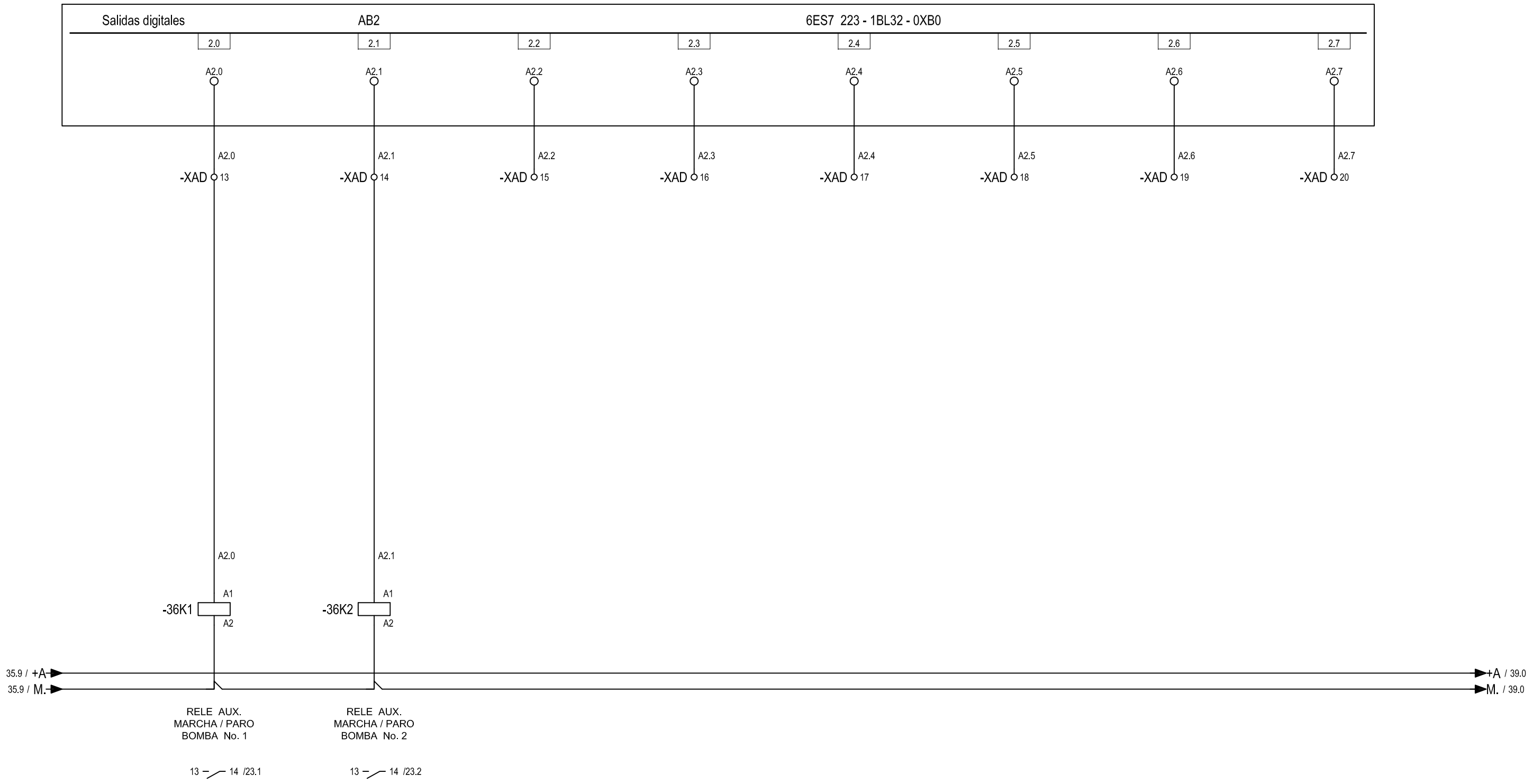
| | | | |
|---|---|---|---|
| Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a / Orden de trabajo |
| Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO ENTRADAS DIGITALES EB3 S7-1200 | Instalación 00 / Lugar 00 / Total pág. 47 / Página 33 |
| Ultima modificación | | | |



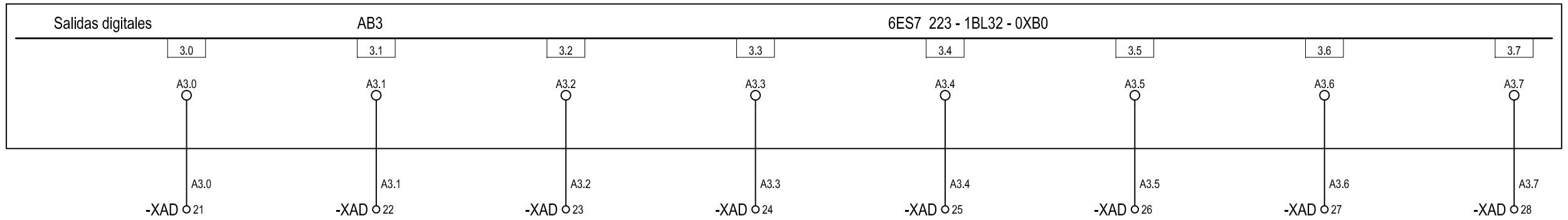

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo |
| | Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO SALIDAS DIGITALES AB0 S7-1200 | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 47 / Página 34 |
| | Ultima modificación | | | | | |

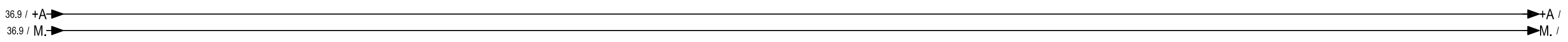



| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo | |
| | Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO SALIDAS DIGITALES AB1 S7-1200 | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 47 | Página 35 |
| | Ultima modificación | | | | | | |

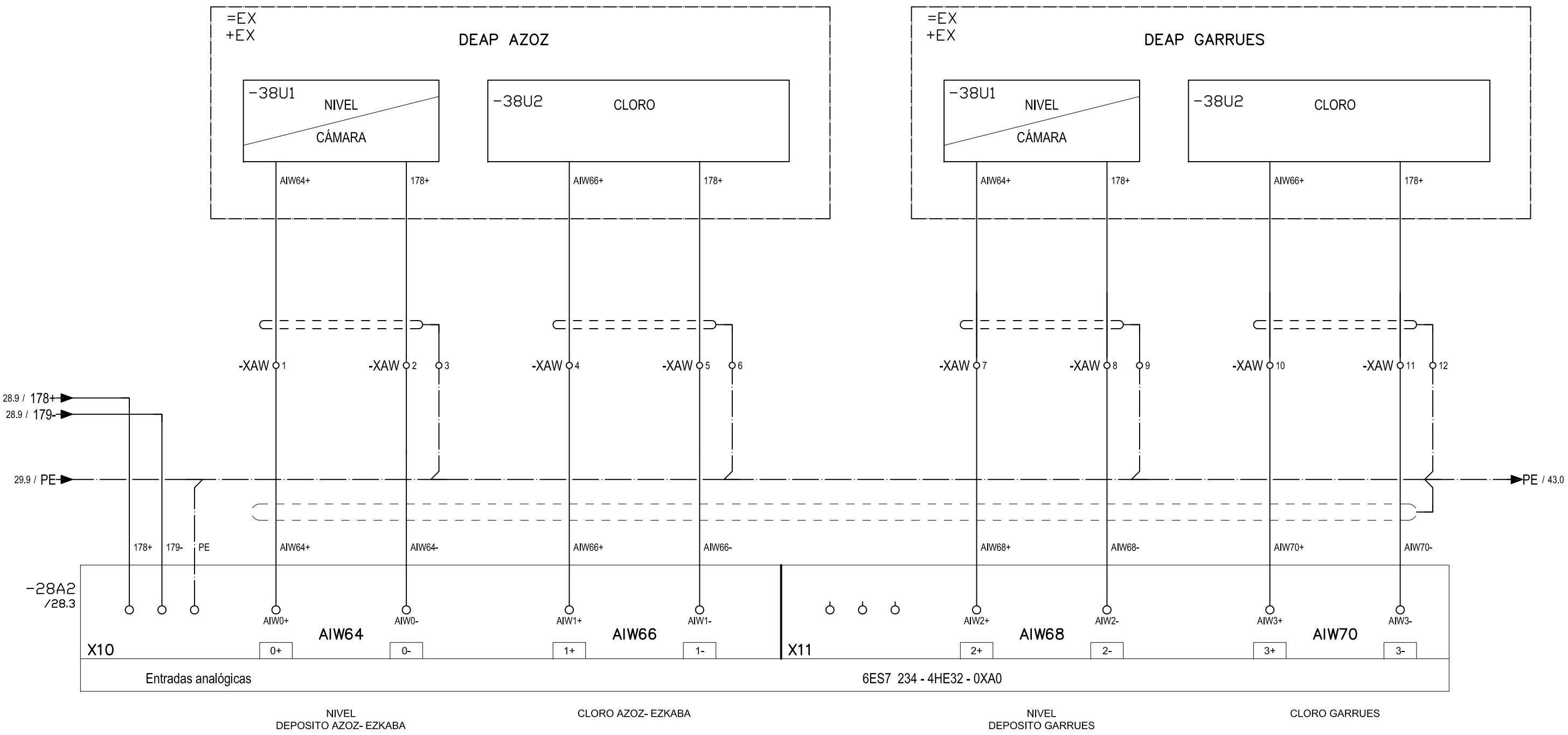



| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo | |
| | Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO<br>SALIDAS DIGITALES AB2 S7-1200 | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 47 | Página 36 |
| | Ultima modificación | | | | | | |

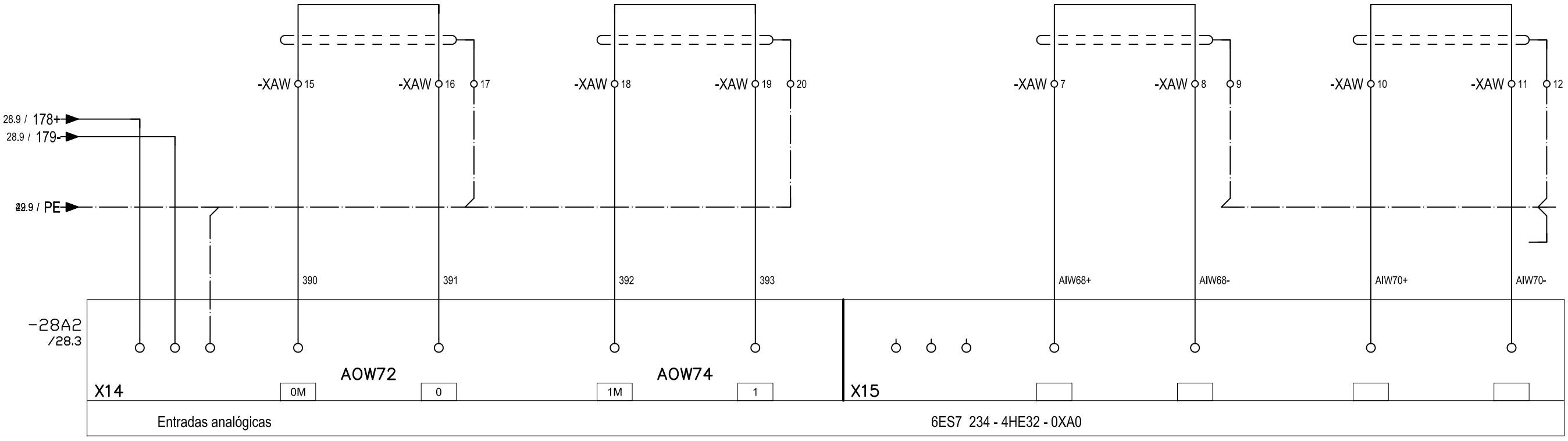



| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo | |
| | Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO SALIDAS DIGITALES AB3 S7-1200 | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 47 | Página 37 |
| | Ultima modificación | | | | | | |




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | Orden de trabajo | |
| | Creado: ARM | 30/12/2019 | Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO ENTRADAS ANALOGICAS AIW64-66-68-70 | Instalación 00 / Lugar 00 | Total pág. 47 | Página 38 |
| | Ultima modificación | | | | | |

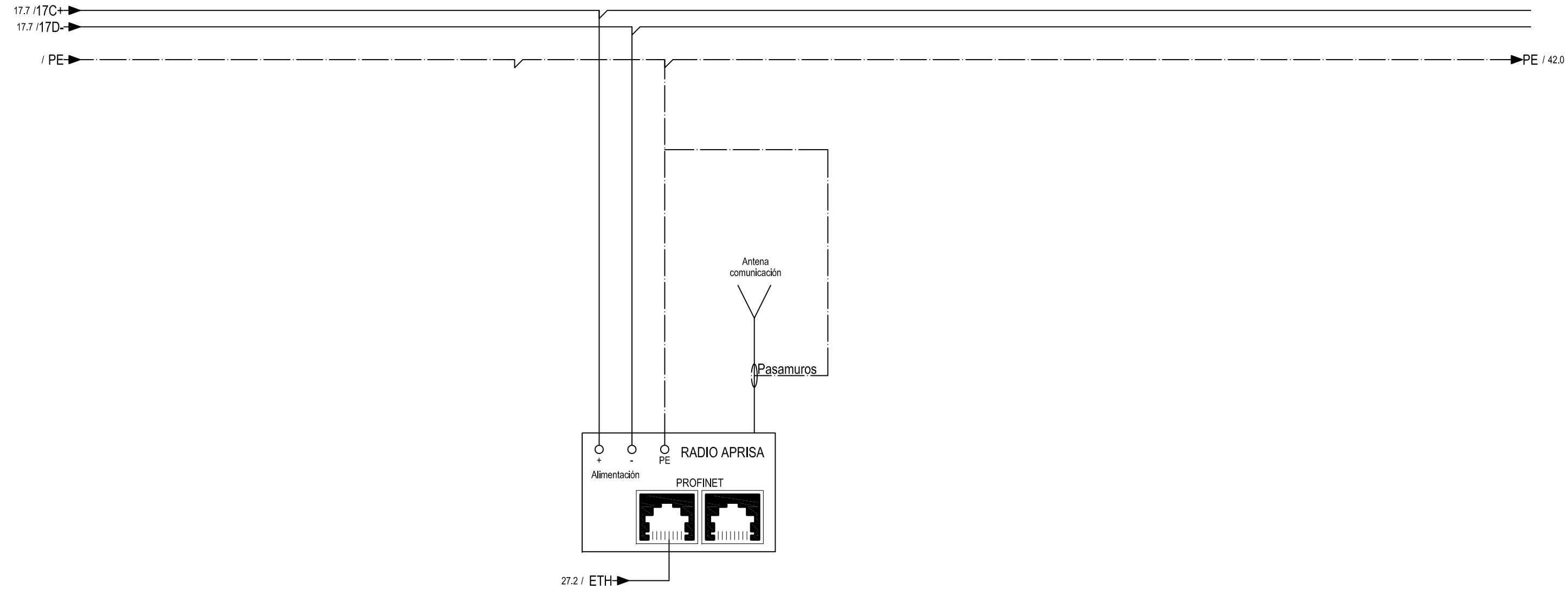



| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea / Servicios de la Comarca de Pamplona s. Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo |
| | Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO ENTRADAS ANALOGICAS AIW64-66-68-70 | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 47 / Página 39 |
| | Ultima modificación | | | | | |

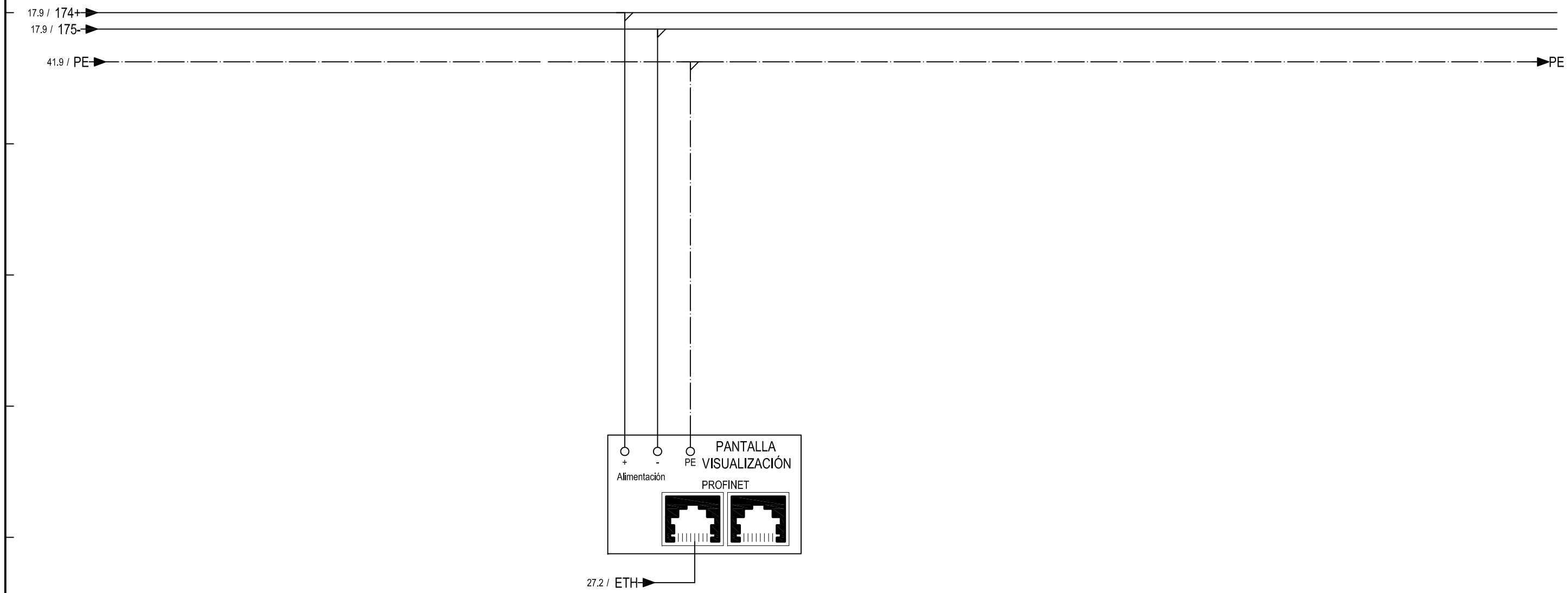
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.
Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Dibujo No.: | | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | Orden de trabajo |
| Creado | ARM | 30/12/2019 | Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO RESERVA | Instalación 00 / Lugar 00 | Total pág. 47 / Página 40 |
| Ultima modificación | | | | | |




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo |
| | Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO RADIO APRISA | | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 47 / Página 42 |
| | Ultima modificación | | | | | | |




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo | |
| | Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DE PROTECCIÓN DE BOMBEO PANTALLA VISUALIZACIÓN | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 47 | Página 43 |
| | Ultima modificación | | | | | | |

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Mankomunitatea Iruñerria
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Zerbitzuak Iruñerria s.a.

# PLANOS DE ESQUEMAS ELÉCTRICOS DEL DEPÓSITO

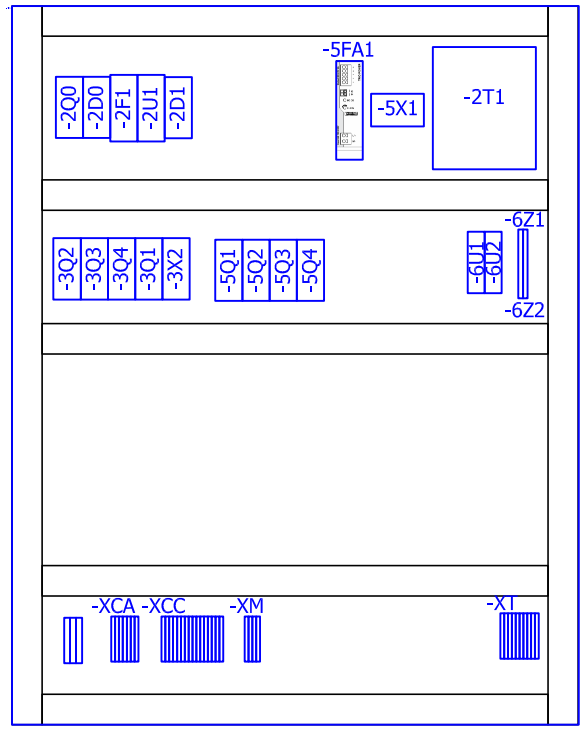
| | |
|---|---|
| Promotor: | Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. |
| Titulo del proyecto: | CUADRO DEPOSITO AGUA POTABLE |
| Fecha: | Diciembre 2019 |
| Proyecto No: | AM273250a |
| Cantidad de páginas: | 7 |

Revisiones

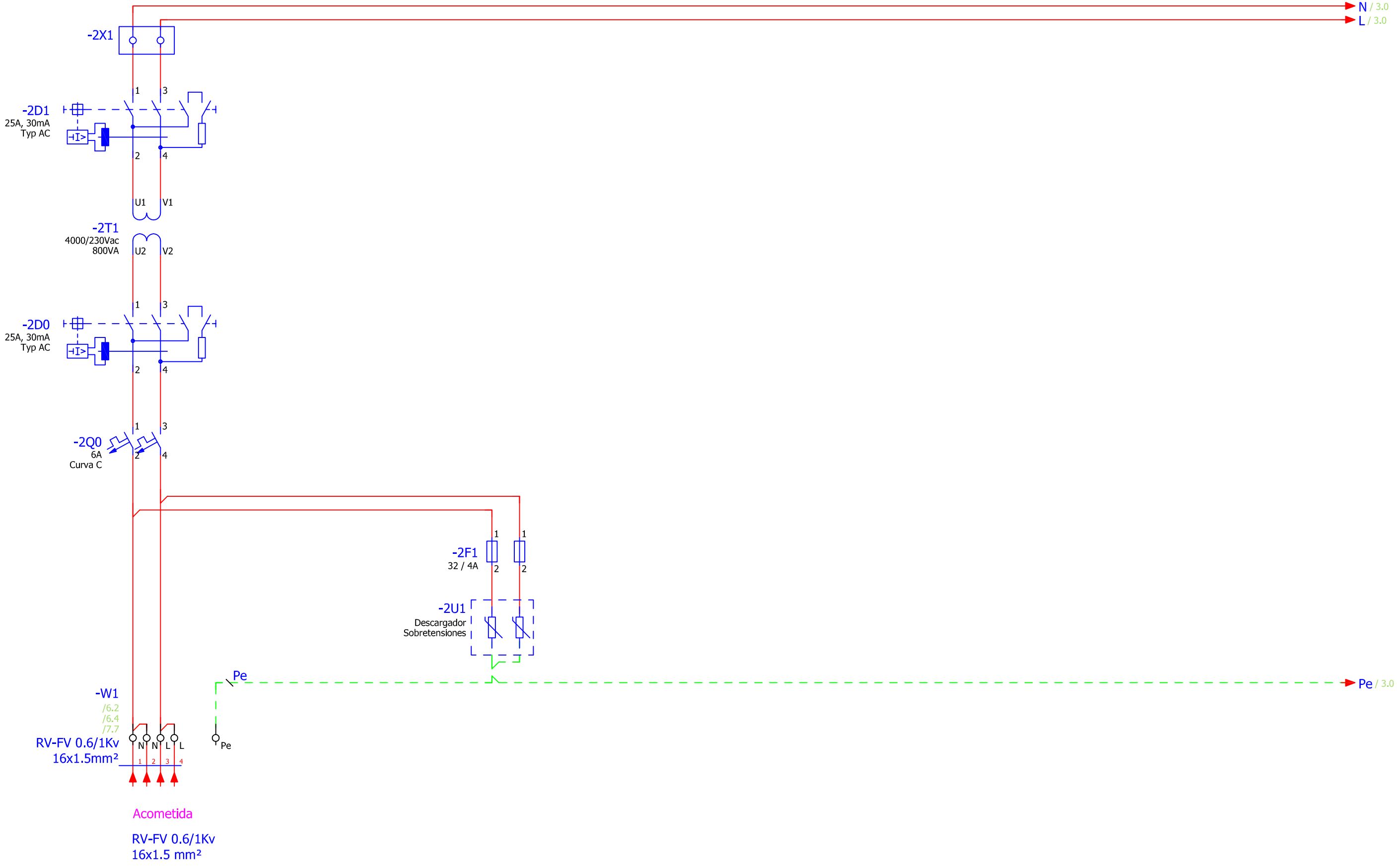
Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea

Servicios de la Comarca de Pamplona s. Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo | |
| Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DEPOSITO AGUA POTABLE PORTADA | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 7 | Página 0 |
| Ultima modificación | | | | | | |




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo | |
| | Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DEPOSITO AGUA POTABLE IMPLANTACIÓN | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 7 | Página 1 |
| | Ultima modificación | | | | | | |




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo |
| | Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DEPOSITO AGUA POTABLE<br>ESQUEMA DE FUERZA | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 7 / Página 2 |
| | Ultima modificación | | | | | |

2.9 / N
2.9 / L

N / 4.0
L /

-3Q1
6A
Curva C
1 3 2 4

-3Q2
4A
Curva C
1 3 2 4

-3Q3
4A
Curva C
1 3 2 4

-3Q4
4A
Curva C
1 3 2 4

3N1
3L1

3N2
3L2

3N2
3L2

5.1 / 3N3
5.1 / 3L3

3N4
3L4

2.9 / Pe

Pe / 6.1

-3X1
Schuko 2P+T
10-16A
1 2 PE

-3X2
Schuko 2P+T
10-16A
1 2 PE

XCA
-W2
RZ1-K 0.6/1Kv
3x1.5mm²
1 2 pe
W2-N W2-L W2-pe

-W3
RZ1-K 0.6/1Kv
2x1.5mm²
3 4
W3-N W3-L

Fuente Alimentación
230V/50Hz

XCA
5 6

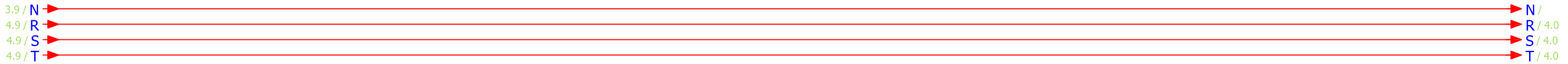
Alumbrado
Normal

Alumbrado
Emergencia

Reserva

Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s. Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

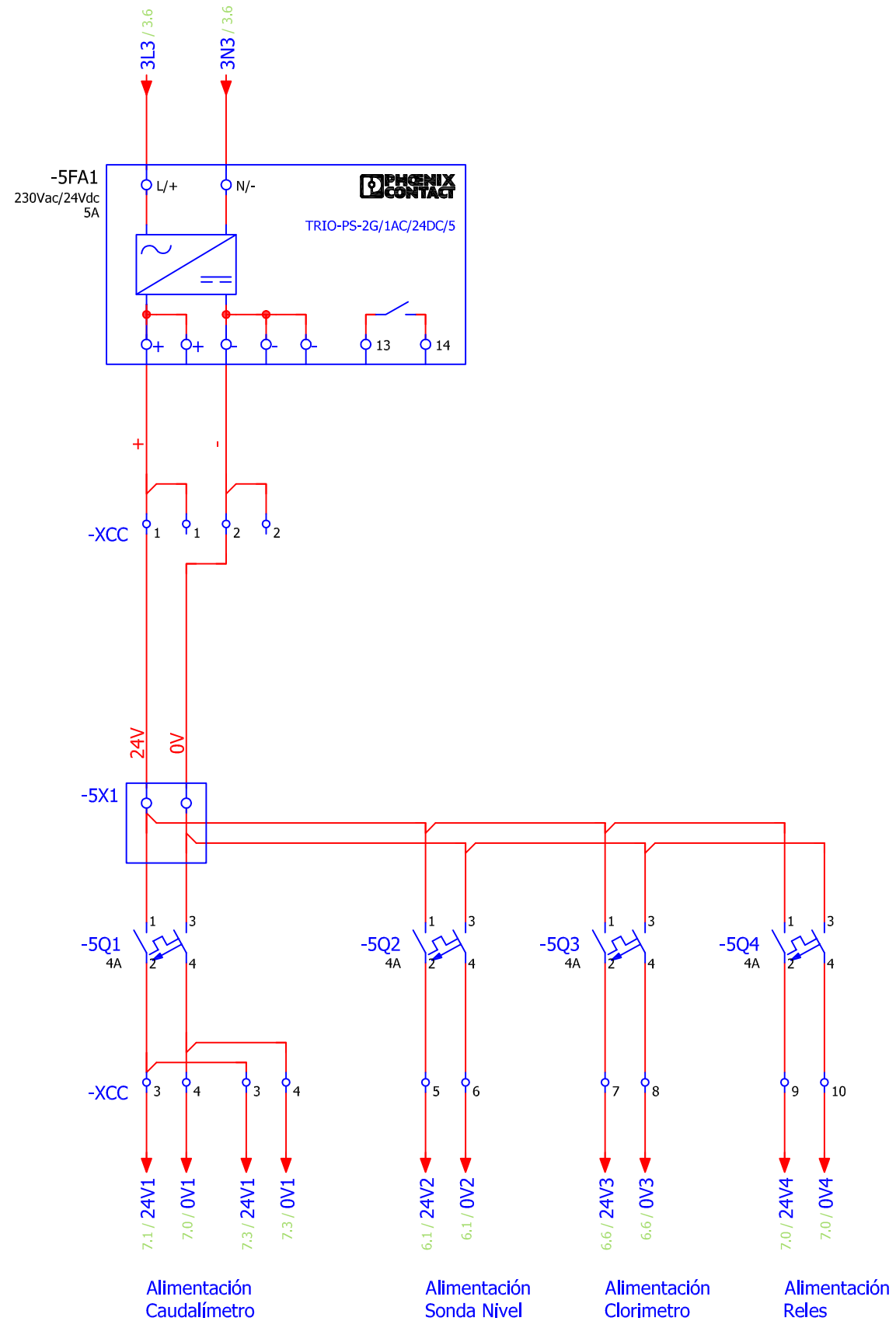
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo |
| Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DEPOSITO AGUA POTABLE ESQUEMA DE FUERZA | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 7 / Página 3 |
| Ultima modificación | | | | | |



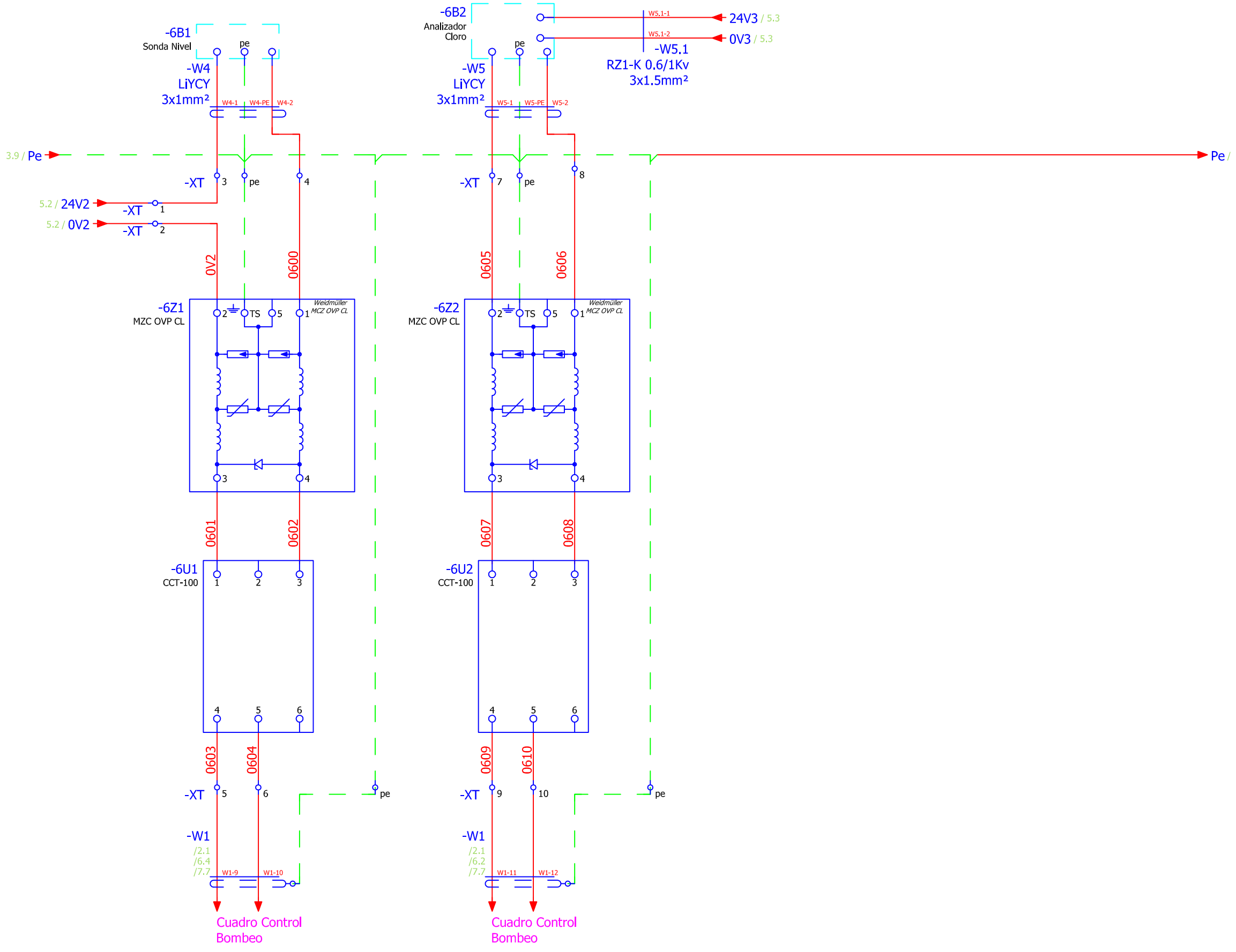

Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerriko Mankomunitatea

Servicios de la Comarca de Pamplona s. Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

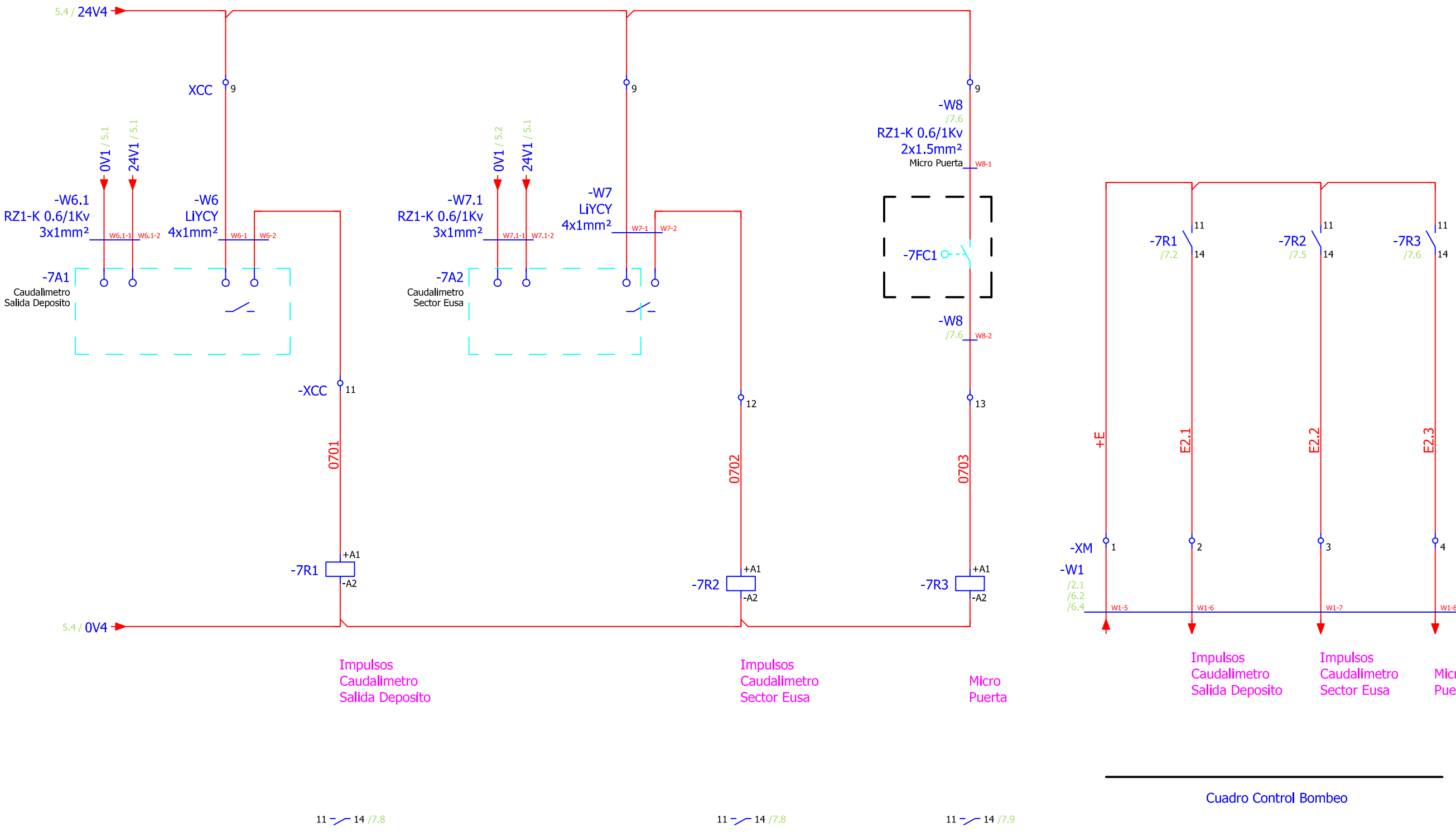
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo | |
| Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DEPOSITO AGUA POTABLE RESERVA | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 7 | Página 4 |
| Ultima modificación | | | | | | |




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo |
| | Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DEPOSITO AGUA POTABLE 24 Vcc | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 7 / Página 5 |
| | Ultima modificación | | | | | |




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | | Orden de trabajo |
| | Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DEPOSITO AGUA POTABLE<br>SEÑALES ANALÓGICAS | Instalación 00 | Lugar 00 | Total pág. 7 / Página 6 |
| | Ultima modificación | | | | | |




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a. | Dibujo No.: | | Proyecto: ABASTECIMIENTO DE AZOZ (SOLUCIÓN DESDE LINEA JUSLAPEÑA) | Proyecto Número AM273250a | Orden de trabajo |
| | Creado | ARM 30/12/2019 | Título: CUADRO DEPOSITO AGUA POTABLE SEÑALES DIGITALES | Instalación 00 / Lugar 00 | Total pág. 7 / Página 7 |
| | Ultima modificación | | | | |

# ANEJO Nº7 ESTUDIO DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

**ÍNDICE**

**1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO**

**2. DATOS DE LA OBRA**

**3. CONTENIDO DEL DOCUMENTO**

**4. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS**

**4.1. CODIFICACIÓN DE LOS RCD**

**4.2. CUANTIFICACIÓN**

**5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN**

**5.1. PREVENCIÓN**

**5.2. REUTILIZACIÓN**

**5.3. VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN**

**6. PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTAS. MANEJO, ALMACENAJE, SEPARACIÓN, ETC…**

**7. PLIEGO DE CONDICIONES**

**7.1. NORMATIVA DE REFERENCIA**

**7.2. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

**7.3. OBLIGACIONES DEL POSEEDOR**

**8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCD**

**8.1. CONCEPTOS DE ABONO**

8.1.1. Costes de segregación de residuos

8.1.2. Transporte a vertedero/gestor

8.1.3. Tasas de Gestión de Residuos

8.1.4. Tasa de vertido (D5) de tierras y piedras no contaminadas

8.1.4.1. Tasa de gestión de residuos no peligrosos

8.1.4.2. Tasa de gestión de residuos peligrosos

**8.2. MEDICIÓN**

**8.3. PRESUPUESTO**

## 1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO

Este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (en adelante RCD) tiene por objeto la clasificación, codificación y cuantificación de los RCD generados en la ejecución de las unidades de obra, así como las previsiones respecto a las medidas de prevención, reutilización, valorización o eliminación.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora, que deberá preparar y presentar el Plan de Gestión de RCD correspondiente.

En dicho Plan se concretará como se aplicará el estudio de gestión del proyecto, adaptado a sus propios sistemas y medios de ejecución, conforme al cumplimiento del Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo.

## 2. DATOS DE LA OBRA

Título. AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS
Promotor. Servicios de la Comarca de Pamplona S.A.
Productor de los Residuos. Servicios de la Comarca de Pamplona S.A.
Poseedor de los Residuos. El contratista adjudicatario

## 3. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

De acuerdo con el DF 23/2011, se redacta el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

1- Identificación y estimación de los residuos que se van a generar codificados con arreglo al Anejo 2A.
2- Medidas para la prevención, reutilización, valoración o eliminación de estos residuos.
3- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc.
4- Prescripciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto.
5- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCD, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

## 4. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, cuyas características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos que se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, se decidirá si se pueden reducir, reutilizar y/o reciclar.

Se deberá elaborar un inventario de los residuos peligrosos que sean previsibles.

## 4.1. CODIFICACIÓN DE LOS RCD

Por RCD se entiende cualquier residuo que se genera en una obra y que figure en la Lista Europea de Residuos (Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero) (BOE nº43 de 19-02-02 y BOE nº61 de 12-03-02), exceptuando las tierras no contaminadas con sustancias peligrosas que sean reutilizadas en la misma obra o en otra autorizada.

La identificación y codificación de los residuos de la obra según esta lista es el primer paso en la gestión de los mismos.

Se trascribe aquí el capítulo 17 de esta lista, que agrupa la mayoría de los residuos que se generan en una obra.

17 Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)

| | | |
|---|---|---|
| 17 01 | Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos. | |
| | 17 01 01 | Hormigón. |
| | 17 01 02 | Ladrillos. |
| | 17 01 03 | Tejas y materiales cerámicos. |
| | 17 01 06* | Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas. |
| | 17 01 07 | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06. |
| 17 02 | Madera, vidrio y plástico. | |
| | 17 02 01 | Madera. |
| | 17 02 02 | Vidrio. |
| | 17 02 03 | Plástico. |
| | 17 02 04* | Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas. |
| 17 03 | Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados. | |
| | 17 03 01* | Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla. |
| | 17 03 02 | Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el cód. 17 03 01 |
| | 17 03 03* | Alquitrán de hulla y productos alquitranados. |
| 17 04 | Metales (incluidas sus aleaciones) | |
| | 17 04 01 | Cobre, bronce, latón. |
| | 17 04 02 | Aluminio. |
| | 17 04 03 | Plomo. |
| | 17 04 04 | Zinc. |
| | 17 04 05 | Hierro y acero. |
| | 17 04 06 | Estaño. |
| | 17 04 07 | Metales mezclados. |
| | 17 04 09* | Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas. |
| | 17 04 10* | Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas. |
| | 17 04 11 | Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10. |

17 05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.

| | |
|---|---|
| 17 05 03* | Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas. |
| 17 05 04 | Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03. |
| 17 05 05* | Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas. |
| 17 05 06 | Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05. |
| 17 05 07* | Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas. |
| 17 05 08 | Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07. |

17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.

| | |
|---|---|
| 17 06 01* | Materiales de aislamiento que contienen amianto. |
| 17 06 03* | Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas. |
| 17 06 04 | Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03. |
| 17 06 05* | Materiales de construcción que contienen amianto [6]. |

17 08 Materiales de construcción a partir de yeso.

| | |
|---|---|
| 17 08 01* | Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas. |
| 17 08 02 | Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01. |

17 09 Otros residuos de construcción y demolición.

| | |
|---|---|
| 17 09 01* | Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio. |
| 17 09 02* | Residuos de construcción y demolición que contienen PCB [por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB]. |
| 17 09 03* | Otros residuos de construcción y demolición [incluidos los residuos mezclados] que contienen sustancias peligrosas. |
| 17 09 04 | Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. |

Los residuos que aparecen con un * asterisco se consideran RESIDUOS PELIGROSOS de acuerdo a la Directiva 2008/98/CE.

### 4.2. CUANTIFICACIÓN

Los RCD se generan en una obra tanto en fase de almacenaje como en fase de ejecución.

Para esta obra el origen esperado de los RCD durante la ejecución es:

I. Tierras y pétreos no contaminados sobrantes de excavaciones
II. Residuos de demoliciones de pavimentos y depósito viejo
III. Residuos mixtos procedentes de:

a. Residuos de demoliciones de obras de fábrica, pavimentos, ejecuciones defectuosas, etc.
b. Envases y auxiliares de transporte.
c. Sobrantes (mermas, pérdidas, etc.) de productos

Se considera que en una obra que consiste mayoritariamente en movimiento de tierras por zona agrícola, prácticamente todo el material resultante puede ser aprovechado para relleno de zanjas o incluso extenderlo por la zona para rehabilitación paisajística, y por tanto se considera que la cantidad de residuos que habrá que llevar a vertedero será muy pequeña en comparación con el movimiento de tierras total resultante.

Todos los restos de tierra y rocas se intentarán reutilizar en la propia obra y en rehabilitación paisajística de la misma. No obstante para la valoración económica se ha considerado el trasladar a vertedero la mitad de los materiales procedentes de la excavación en roca estimada, pues es un material más difícil de aprovechar en la propia obra, y al no contar con una volumen preciso se ha considerado contar con una previsión presupuestaria por si fuera necesario.

Las condiciones generales de la obra pueden incidir en una mayor o menor producción de RCD, como son una organización inadecuada, que conlleva aumentos de sobrantes, mermas, ejecuciones defectuosas, etc.

La densidad de los RCD es un valor que depende de la composición y granulometría del residuo. Esta densidad varía entre valores de 0,5 y 1,5 Tn/m3.

De acuerdo a la clasificación expuesta, los criterios de medición por tipo de residuo esperado son:

## I. Cálculo de tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de obras de excavación (Código LER 17 05 04)

De acuerdo a las mediciones del proyecto, los excedentes de tierra y roca se miden sobre perfil.

## II. Cálculo de Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01 (Código LER 17 03 02)

De acuerdo a las mediciones del proyecto, la cantidad esperada es:

| *Superficie (m²)* | *Espesor (m)* | *V. Total (m³)* |
|---|---|---|
| 24,00 | 0,08 | 1,92 |

## III. Cálculo de RCD mixtos

No existiendo información muy precisa sobre los residuos generados por el sector de la construcción, y ante la necesidad de disponer de datos para elaborar las actuaciones a realizar, existen diversos estudios que tratan de dar un índice global de producción de RCD mixtos/m2 ó m construido, según sea obra nueva u obra de demolición, los cuales son tomados como referencia en la elaboración de esete estudio.

Así, se han establecido los siguientes índices para distintos tipos de obras:

a. Obras de establecimiento de redes de abastecimiento y saneamiento en entornos urbanos o periurbanos (grado de urbanización medio-bajo):

Tipo de conducción: Abastecimiento FN
Volumen de residuos: 0,01 m3/ml

b. Obra Demolición, Rehabilitación, Reparación o Reforma:
Volumen de residuos: 0,85 m3/m2 construido

c. Obra Nueva:
Volumen de residuos: 0,10 m3/m2 construido

Con idénticos criterios la composición estimada de los mismos se ha considerado de acuerdo a los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCD que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCD 2001-2006):

- Escombros 75 %
  - Ladrillos, azulejos y otros cerámicos 54 % (LER 17 01 00)
  - Hormigón 12 % (LER 17 01 00)
  - Piedra 5 %
  - Arena, grava y otros áridos 4 %
- Madera 4 % (LER 17 02 01)
- Vidrio 0,5 % (LER 17 02 02)
- Plástico 1,5 % (LER 17 02 02)
- Metales 2,5 % (LER 17 04 00)
- Asfalto 5 % (LER 17 03 00)
- Yeso 0,2 % (LER 17 01 00)
- Papel 0,3 % (LER 17 07 00)
- Basura 7 % (LER 17 07 00)
- Otros 4 % (LER 17 07 00)

No se consideran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

En esa obra nos encontramos con instalación de tubería de abastecimiento en campo, construcción de nuevo depósito, construcción de estación de bombeo y demolición de depósito viejo del pueblo.

En las siguientes páginas se indican las cantidades de RCD previstas en la obra, agrupadas según distintos capítulos de la obra:

- Conducciones
- Estación de bombeo de Garrués
- Depósito de Garrués
- Demolición depósito existente

Longitud total conducción abastecimiento: 1.448 m

- Impulsión: 1.178 m
- Maestra Garrués: 156 m
- Maestra Ezcaba: 114 m

## GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

| Estimación de residuos en obra nueva: CONDUCCIONES | | |
|---|---|---|
| | | |
| Longitud de la conducción | 1.448,00 | ml |
| Volumen de resíduos (S x 0,01) | 14,48 | m³ |
| Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³) | 1,20 | Tn/m³ |
| Toneladas de residuos | 17,38 | Tn |
| | | |
| Estimación de volumen de roca procedentes de la excavación (50%) | 316,67 | m³ |

| I : RCD TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| | Tn | d | V |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RDC | Toneladas por tipo | Densidad tipo | m³ Volumen Residuos |
| Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto. Solo 50% roca | 474,86 | 1,50 | 316,67 |

| II : RCDs MIXTOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | % | Tn | d | V |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RDC | % de peso | Toneladas por tipo | Densidad tipo | m³ Volumen Residuos |
| **RCD: Naturaleza no pétrea** | | | | |
| 1. Asfalto | 4% | 0,74 | 1,30 | 0,57 |
| 2. Madera | 4% | 0,74 | 0,60 | 1,23 |
| 3. Metales | 3% | 0,55 | 1,50 | 0,37 |
| 4. Papel | 0,3% | 0,06 | 0,90 | 0,06 |
| 5. Plástico | 2% | 0,37 | 0,90 | 0,41 |
| 6. Vidrio | 0,7% | 0,13 | 1,50 | 0,09 |
| **TOTAL estimación** | **14%** | **2,57** | | **2,71** |
| | | | | |
| **RCD: Naturaleza pétrea** | | | | |
| 1. Arena Grava y otros áridos | 4% | 0,74 | 1,50 | 0,49 |
| 2. Hormigón | 12% | 2,21 | 1,50 | 1,47 |
| 3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos | 54% | 9,93 | 1,50 | 6,62 |
| 4. Piedra | 5% | 0,92 | 1,50 | 0,61 |
| **TOTAL estimación** | **75%** | **13,78** | | **9,19** |
| | | | | |
| **RCD: Potencialmente peligrosos y otros** | | | | |
| 1. Basuras | 7% | 1,29 | 0,90 | 1,43 |
| 2. Potencialmente peligrosos y otros | 4% | 0,74 | 0,50 | 1,47 |
| **TOTAL estimación** | **11%** | **2,03** | | **2,90** |

| GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) | | |
|---|---|---|
| **Estimación de residuos en obra nueva: DEPOSITO GARRUÉS** | | |
| Superficie Construida total | 75,00 | m² |
| Volumen de resíduos (S x 0,10) | 7,50 | m³ |
| Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³) | 1,10 | Tn/m³ |
| Toneladas de residuos | 8,25 | Tn |
| Estimación de volumen de roca procedente de la excavación (50%) | 537,50 | m³ |

| **I : RCD TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN** | | | |
|---|---|---|---|
| | Tn | d | V |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RDC | Toneladas por tipo | Densidad tipo | m³ Volumen Residuos |
| Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto | 806,25 | 1,50 | 537,50 |

| **II : RCDs MIXTOS** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | % | Tn | d | V |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RDC | % de peso | Toneladas por tipo | Densidad tipo | m³ Volumen Residuos |
| **RCD: Naturaleza no pétrea** | | | | |
| 1. Asfalto | 4% | 0,33 | 1,30 | 0,25 |
| 2. Madera | 4% | 0,33 | 0,60 | 0,55 |
| 3. Metales | 3% | 0,25 | 1,50 | 0,17 |
| 4. Papel | 0,3% | 0,02 | 0,90 | 0,03 |
| 5. Plástico | 2% | 0,17 | 0,90 | 0,18 |
| 6. Vidrio | 0,7% | 0,06 | 1,50 | 0,04 |
| **TOTAL estimación** | **14%** | **1,16** | | **1,22** |
| **RCD: Naturaleza pétrea** | | | | |
| 1. Arena Grava y otros áridos | 4% | 0,33 | 1,50 | 0,22 |
| 2. Hormigón | 12% | 0,99 | 1,50 | 0,66 |
| 3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos | 54% | 4,46 | 1,50 | 2,97 |
| 4. Piedra | 5% | 0,41 | 1,50 | 0,28 |
| **TOTAL estimación** | **75%** | **6,19** | | **4,12** |
| **RCD: Potencialmente peligrosos y otros** | | | | |
| 1. Basuras | 7% | 0,58 | 0,90 | 0,64 |
| 2. Potencialmente peligrosos y otros | 4% | 0,33 | 0,50 | 0,66 |
| **TOTAL estimación** | **11%** | **0,91** | | **1,30** |

## GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

| Estimación de residuos en obra nueva: BOMBEO DE GARRUÉS | | |
|---|---|---|
| | | |
| Superficie Construida total | 55,00 | m² |
| Volumen de resíduos (S x 0,10) | 5,00 | m³ |
| Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³) | 1,10 | Tn/m³ |
| Toneladas de residuos | 5,50 | Tn |
| | | |
| Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación | 363,33 | m³ |

| I : RCD TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| | Tn | d | V |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RDC | Toneladas por tipo | Densidad tipo | m³ Volumen Residuos |
| Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto. No se considera | 0,00 | 1,50 | 0,00 |

| II : RCDs MIXTOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | % | Tn | d | V |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RDC | % de peso | Toneladas por tipo | Densidad tipo | m³ Volumen Residuos |
| **RCD: Naturaleza no pétrea** | | | | |
| 1. Asfalto | 4% | 0,22 | 1,30 | 0,17 |
| 2. Madera | 4% | 0,22 | 0,60 | 0,37 |
| 3. Metales | 3% | 0,17 | 1,50 | 0,11 |
| 4. Papel | 0,3% | 0,02 | 0,90 | 0,02 |
| 5. Plástico | 2% | 0,11 | 0,90 | 0,12 |
| 6. Vidrio | 0,7% | 0,04 | 1,50 | 0,03 |
| **TOTAL estimación** | **14%** | **0,77** | | **0,81** |
| | | | | |
| **RCD: Naturaleza pétrea** | | | | |
| 1. Arena Grava y otros áridos | 4% | 0,22 | 1,50 | 0,15 |
| 2. Hormigón | 12% | 0,66 | 1,50 | 0,44 |
| 3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos | 54% | 2,97 | 1,50 | 1,98 |
| 4. Piedra | 5% | 0,28 | 1,50 | 0,18 |
| **TOTAL estimación** | **75%** | **4,12** | | **2,75** |
| | | | | |
| **RCD: Potencialmente peligrosos y otros** | | | | |
| 1. Basuras | 7% | 0,39 | 0,90 | 0,43 |
| 2. Potencialmente peligrosos y otros | 4% | 0,22 | 0,50 | 0,44 |
| **TOTAL estimación** | **11%** | **0,60** | | **0,87** |

## GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

| Estimación de residuos en obra de demolición: DEMOLICION DEPOSITO EXISTENTE | | |
|---|---|---|
| | | |
| Superficie Construida total | 50,00 | m² |
| Volumen de resíduos (S x 0,85) | 42,50 | m³ |
| Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³) | 1,10 | Tn/m³ |
| Toneladas de residuos | 46,75 | Tn |
| | | |
| Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación. No se considera | 0,00 | m³ |

| I : RCD TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| | Tn | d | V |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RDC | Toneladas | Densidad | m³ Volumen |
| Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto | 0,00 | 1,50 | 0,00 |

| II : RCDs MIXTOS | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | % | Tn | d | V |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RDC | % de peso | Toneladas por tipo | Densidad tipo | m³ Volumen Residuos |
| **RCD: Naturaleza no pétrea** | | | | |
| 1. Asfalto | 4% | 1,87 | 1,30 | 1,44 |
| 2. Madera | 4% | 1,87 | 0,60 | 3,12 |
| 3. Metales | 3% | 1,40 | 1,50 | 0,94 |
| 4. Papel | 0,03% | 0,14 | 0,90 | 0,16 |
| 5. Plástico | 2% | 0,94 | 0,90 | 1,04 |
| 6. Vidrio | 0,07% | 0,33 | 1,50 | 0,22 |
| **TOTAL estimación** | **14%** | **6,55** | | **6,90** |

| RCD: Naturaleza pétrea | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. Arena Grava y otros áridos | 4% | 1,87 | 1,50 | 1,25 |
| 2. Hormigón | 12% | 5,61 | 1,50 | 3,74 |
| 3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos | 54% | 25,25 | 1,50 | 16,83 |
| 4. Piedra | 5% | 2,34 | 1,50 | 1,56 |
| **TOTAL estimación** | **75%** | **35,06** | | **23,38** |

| RCD: Potencialmente peligrosos y otros | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. Basuras | 7% | 3,27 | 0,90 | 3,64 |
| 2. Potencialmente peligrosos y otros | 4% | 1,87 | 0,50 | 3,74 |
| **TOTAL estimación** | **11%** | **5,14** | | **7,38** |

**GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)**

**Estimación de residuos TOTAL**

| **I : RCD TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN** | | | |
|---|---|---|---|
| | Tn | d | V |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RDC | Toneladas por tipo | Densidad tipo | m³ Volumen Residuos |
| Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto | **1.280,96** | **1,50** | **853,97** |

| **II : RCDs MIXTOS** | | | |
|---|---|---|---|
| | Tn | d | V |
| Evaluación teórica del peso por tipología de RDC | Toneladas por tipo | Densidad tipo | m³ Volumen Residuos |
| **RCD: Naturaleza no pétrea** | | | |
| 1. Asfalto | 3,16 | 1,30 | 2,43 |
| 2. Madera | 3,16 | 0,60 | 5,26 |
| 3. Metales | 2,37 | 1,50 | 1,58 |
| 4. Papel | 0,24 | 0,90 | 0,26 |
| 5. Plástico | 1,58 | 0,90 | 1,75 |
| 6. Vidrio | 0,55 | 1,50 | 0,37 |
| **TOTAL estimación** | **11,04** | | **11,65** |
| | | | |
| **RCD: Naturaleza pétrea** | | | |
| 1. Arena Grava y otros áridos | 3,16 | 1,50 | 2,10 |
| 2. Hormigón | 9,47 | 1,50 | 6,31 |
| 3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos | 42,60 | 1,50 | 28,40 |
| 4. Piedra | 3,94 | 1,50 | 2,63 |
| **TOTAL estimación** | **59,16** | | **39,44** |
| | | | |
| **RCD: Potencialmente peligrosos y otros** | | | |
| 1. Basuras | 5,52 | 0,90 | 6,14 |
| 2. Potencialmente peligrosos y otros | 3,16 | 0,50 | 6,31 |
| **TOTAL estimación** | **8,68** | | **12,45** |

## 5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN

Los objetivos de toda gestión de residuos deben ser la prevención de la producción de residuos para mejorar su gestión y el fomento, por este orden, de su reutilización, reciclado y otras formas de valorización.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos que se producirán, planificar en cada fase del proceso la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

### 5.1. PREVENCIÓN

Se establecen los siguientes objetivos, a los que deberá adecuarse el poseedor de los residuos en las estrategias a plasmar en el Plan de Gestión de Residuos.

Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero.

En particular debe evitarse la mezcla de tierras y piedras sobrantes no contaminadas, que impidan su posterior reutilización.

Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Disponer de un directorio de las empresas gestoras y transportistas de residuos autorizadas por la comunidad autónoma.

El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.

Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.

### 5.2. REUTILIZACIÓN

El objetivo es incorporar los RCD al proceso constructivo sin tratamiento físico químico.
En el caso de las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas que se generan en las actividades de excavación en obra, pueden y deben ser reutilizadas:

En la misma obra, cuando el proyecto o la dirección de obra así lo autoricen.

En el proyecto se contempla el relleno de zanjas con materiales procedentes de la excavación, así como el relleno de los trasdós de la construcción del depósito.
Se ha considerado que toda la tierra procedente de la excavación y desmonte se reutilizará en la propia obra, y únicamente parte de la excavación en roca podría ser trasladada a gestor autorizado.
En una obra distinta: el contratista deberá indicar en el Plan de Gestión sus previsiones de reutilización en otras obras en las que sea adjudicatario.
En una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, cuando el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma así lo haya declarado.
En caso que sean reutilizadas en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

*En el caso de zahorras artificiales (01 04 08 Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 1 04 07)* obtenidas en la excavación de zonas pavimentadas, debe preverse su reutilización en posteriores rellenos de zanjas.

*En el caso de las tierras superficiales (tierra vegetal)*, estas se acopiarán y preservarán para su restitución como capa final, según establece el pliego de prescripciones técnicas particulares.

El contratista deberá especificar en el Plan de Gestión sus previsiones de reutilización de estos materiales.

### 5.3. VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN

Está prohibido el depósito en vertedero de RCD que no hayan sido sometidos a algún tratamiento previo.

**Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).**

Independientemente de la cantidad generada, debe hacerse una separación de los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, debiendo ser incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.
Posteriormente, y en base al artículo 5.4 del DF 23/2011, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, 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 |

En este caso, de acuerdo a las estimaciones porcentuales realizadas según las tablas utilizadas, es posible que en algún apartado, las cantidades de residuos generadas superen el límite establecido, aunque no se considera probable por la propia tipología de la obra y en la zona en que se desarrolla,

pero en cualquier caso se considera que no existen razones técnicas que imposibiliten o hagan excesivamente gravoso la segregación en obra de los residuos. Por tanto, la separación en fracciones se llevará a cabo por el poseedor de los RCD dentro de la obra.
El contratista deberá especificar en el Plan de Gestión cuales han de ser los medios y los métodos organizativos que aseguren el correcto cumplimiento de la obligación de segregación de los residuos en obra.
La separación de fracciones por un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de RCD externa a la obra, se considera una mala práctica. Dicha práctica sólo podrá llevarse a cabo previa justificación técnica y autorización expresa de la Dirección Facultativa. En cualquier caso correrá a cuenta del poseedor.

**Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.**

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

| | OPERACIÓN PREVISTA |
|---|---|
| **X** | No hay previsión de valorización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a gestor autorizado |
| | Opciones de valorización indicadas en el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE |

**Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".**

Los RCD se valorizan mediante el reciclado en una instalación autorizada. El poseedor estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos autorizado por la comunidad autónoma.
La entrega de los RCD 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 RCD 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.
En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los RCD por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.
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.
La eliminación del rechazo (material tratado no apto para su reutilización o reciclaje) se produce por depósito en un vertedero autorizado. Está prohibido el depósito en vertedero de RCD que no hayan sido sometidos a algún tratamiento previo.

Se indican a continuación las características y el tratamiento de cada tipo de residuos.

| | **1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN** | | **Tratamiento** | **Destino** |
|---|---|---|---|---|
| **x** | 17 05 04 | Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 | Sin tratamiento esp. | Restauración / Vertedero |

| | **RCD: NATURALEZA NO PETREA** | | **Tratamiento** | **Destino** |
|---|---|---|---|---|
| | **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** | | | |
| **x** | 17 04 05 | Hierro y Acero | Reciclado | Gestor autorizado RNPs |
| | 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 |

| | **RCD: NATURALEZ PETREA** | | **Tratamiento** | **Destino** |
|---|---|---|---|---|
| | **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 |
| | **2. Hormigón** | | | |
| **x** | 17 01 01 | Hormigón | Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RCD |

| | **RCD: OTROS** | | **Tratamiento** | **Destino** |
|---|---|---|---|---|
| | **1. Basuras** | | | |
| **x** | 20 02 01 | Residuos biodegradables | Reciclado / Vertedero | Planta de reciclaje RSU |
| | **2. Potencialmente peligrosos** | | | |
| **x** | 15 01 11 | Aerosoles vacíos | Depósito/Tratamiento | Gestor autorizado RPs |
| **x** | 15 01 10 | Envases contaminados | Depósito/Tratamiento | Gestor autorizado RPs |

## 6. PLANOS DE INSTALACIONES PREVISTAS. MANEJO, ALMACENAJE, SEPARACIÓN, ETC…

El poseedor de los residuos deberá encontrar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos.

Deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpezcan la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. Así hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y, además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo se facilitará su posterior reciclaje. Asimismo hay que prever un número suficiente de contenedores.

En el Plan de Gestión deberán figurar los planos de 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, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se debe especificar la situación y dimensiones de:

| | |
|---|---|
| **x** | Acopios y/o contenedores de los distintos RCD (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones… |
| **x** | Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón |
| **x** | Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos |
| **x** | Contenedores para residuos urbanos |
| **x** | Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos. |

## 7. PLIEGO DE CONDICIONES

### 7.1. NORMATIVA DE REFERENCIA

**DECRETO FORAL 23/2011**, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

**REAL DECRETO 105/2008**, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

**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 (BOE núm. 43, de 19 de febrero de 2002; Corrección de errores BOE 61, de 12 de marzo de 2002)

### 7.2. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El poseedor de los residuos presentará ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que

únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

### 7.3. OBLIGACIONES DEL POSEEDOR

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Mientras se encuentren los residuos en su poder, el poseedor los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta segregación debe ser asumida por el poseedor y ser realizada en obra. Sólo previa justificación y aprobación expresa de la Dirección Facultativa, puede ser realizada por el Gestor final, debiendo obtener igualmente por parte del mismo un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

En todo momento  cumplirá las normas y órdenes dictadas.

Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

Facilitará la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

Informará a la Dirección de la Obra acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

Deberá seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas. Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible. Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

No sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.

## 8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCD

### 8.1. CONCEPTOS DE ABONO

La medición y abono de la gestión de los Residuos de Construcción y Demolición incluye los siguientes conceptos:

#### 8.1.1. Costes de segregación de residuos

Se consideran como costes indirectos los gastos de segregación de residuos, independientemente que esta se realice por el poseedor en la misma obra o se encargue la misma a Gestor autorizado. Estos costes incluyen la instalación y gestión de acopios e instalaciones de segregación de residuos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

#### 8.1.2. Transporte a vertedero/gestor

Se abonarán por metro cúbico y kilómetro ($m^3$.km) al precio indicado en el cuadro de precios del presupuesto.
Dicho precio se ajustará a la menor distancia por carretera desde el origen del residuo hasta la localización del vertedero o gestor indicado en el Plan de Gestión de Residuos aprobado.
La medición se realizará sobre perfil, estando contemplado el coste añadido del esponjamiento dentro del precio de transporte.

Serán válidas todas las indicaciones al respecto del pliego general del proyecto.

### 8.1.3. Tasas de Gestión de Residuos

El contratista deberá especificar en el Plan de Gestión sus previsiones de elección de gestores autorizados para cada tipo de residuo. Los criterios de selección se guiarán por los principios de idoneidad, eficiencia y economía. Cualquier cambio en obra con respecto a lo indicado en el Plan de Gestión aprobado, deberá contar con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.
La medición se realizará sobre perfil, estando contemplado el coste añadido del esponjamiento dentro del precio del canon.

### 8.1.4. Tasa de vertido (D5) de tierras y piedras no contaminadas

Se abonará en el caso de que el destino final sea el vertido en vertedero de inertes autorizado. La elección de vertedero será la que figure en el Plan de Gestión de Residuos aprobado o en su caso otro admitido por la Dirección de Obra a propuesta del contratista. El canon de vertido será el que figura en el cuadro de precios del Estudio de Gestión de Residuos o en su caso, el aprobado en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.

Cuando el contratista, en su Plan de Gestión, contemple la utilización de estos materiales en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, propuesta por él mismo y declarada como tal por el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, el canon de vertido será el que figure en el Plan de Gestión de residuos aprobado, previa justificación por parte del contratista.
El contratista debe indicar en el Plan de Gestión sus previsiones de reutilización de estos materiales en otras obras en las que sea adjudicatario. En este caso no se abonará ningún precio en concepto de canon de vertido, entendiéndose que el vertido y los acopios intermedios son sufragados por el canon de tierras de préstamo de la obra receptora de dichos materiales.

#### 8.1.4.1. Tasa de gestión de residuos no peligrosos

No se considerará la tasa de gestión de aquellos materiales reutilizables para los que ya existe un mercado, como son las fracciones de residuos ya segregadas de madera, vidrio, metal, plástico y papel o cartón. En este caso sólo será aplicable el coste del transporte al gestor autorizado aprobado en el Plan de Gestión.

La tasa de gestión de residuos inertes o de residuos no peligrosos asimilables a urbanos en vertedero será la que figure en el cuadro de precios del Estudio de Gestión de Residuos o en su caso, el aprobado en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.

#### 8.1.4.2. Tasa de gestión de residuos peligrosos

Se abonará la tasa de gestión de fracciones de residuos peligrosos ya segregados. La elección de gestor autorizado será la que figure en el Plan de Gestión de Residuos aprobado o en su caso otro admitido por la Dirección de Obra a propuesta del contratista.

La tasa de gestión de residuos peligrosos será el que figura en el cuadro de precios del Estudio de Gestión de Residuos o en su caso, el aprobado en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.

## 8.2. MEDICIÓN

La medición de materiales a transportar se realizará sobre perfil, estando contemplado el coste añadido del esponjamiento dentro del precio de transporte y de canon.

El desglose de las mediciones se encuentra desarrollado en el capítulo correspondiente del presupuesto del proyecto.

## 8.3. PRESUPUESTO

El presupuesto del presente Estudio de Gestión de RCD está desarrollado en el correspondiente capítulo del presupuesto del proyecto.

# ANEJO Nº8 SERVICIOS AFECTADOS

## ÍNDICE

**1. SERVICIOS AFECTADOS**

**2. PLANOS**

## 1. SERVICIOS AFECTADOS

En este anejo se analizan los servicios que quedan afectados por las obras, se listarán los servicios uno a uno, contemplando también su posterior reposición.

De los servicios afectados destacamos los siguientes:

- Líneas eléctricas.
- Líneas de telecomunicaciones.
- Agua (Redes de Abastecimiento y saneamiento en servicio).

Estos servicios están dibujados con la exactitud y el rigor que pueda tener la información dada del PCCS.

Además no sólo deberá solicitarse marcaje a los servicios propios de abastecimiento y saneamiento, sino también al menos a las siguientes empresas proveedoras: Telefónica, Gas Navarra, Ono (registros de Retena) e Iberdrola, así como a cualquier otra que pudiera estar presente en el área de actuación.

## 2. PLANOS

A continuación se incluye un plano con la superposición de las redes existentes, sin que la presencia aquí de dicho plano exima al contratista de solicitar el marcado in situ de las conducciones ni de proceder a la adopción de los medios necesarios para su localización sin originar interferencias en dichos servicios.

# PLANO DE SERVICIOS AFECTADOS

MAQUÍRRIAIN

GARRUÉS

AZOZ

EZKABA

TRAZADO DE TUBERÍA
RED DE IBERDROLA
RED DE ABASTECIMIENTO (MCP)
RED DE SANEAMIENTO (MCP)
RED DE TELEFÓNICA

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Iruñerria Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerria Zerbitzuak s.a.

| TÍTULO | | | DIBUJADO | CODIG. ARCHIVO | FECHA | ESCALA | TÍTULO DEL PLANO | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | | | Luis Aránega Liria | 30.1 | ABRIL 2024 | A3 = 1/10000<br>A1 = 1/5000 | PLANO DE SERVICIOS AFECTADOS | |
| | | | CODIGO DWG | | | | | Nº DE HOJA |
| | | | AM273278_02 planoserviciosafectados.dwg | | | | | 1 de 1 |

# ANEJO Nº9 ESTUDIO DE AFECCIONES AMBIENTALES

**ÍNDICE**

**1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO**

**2. SOLUCIÓN ADOPTADA**

**3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

**4. DELIMITACIÓN DEL TERRITORIO AFECTADO**

**5. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL PROYECTO**

**6. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL**

**7. MEDIO SOCIOECONÓMICO**

**8. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS (MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO)**

**9. ESTUDIO DEL IMPACTO VISUAL**

**Representación Gráfica General**

**10. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS**

**11. MATRIZ DE IMPACTOS FINAL E IMPACTO GLOBAL**

**12. PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL**

**13. PRESUPUESTO**

## 1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

Este proyecto se incluye en el Anexo 2C, letra N del Decreto Foral 93/2006, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Foral 4/2005, de 22 de marzo, de Intervención para la Protección Ambiental. Por lo que se redacta el Estudio de Afecciones Ambientales *del Proyecto AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS.*

El presente proyecto ha sido redactado por el personal técnico de Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA), y lleva por título "AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS"

En este proyecto se ha tenido en cuenta que del Ayuntamiento de Ezcabarte, excepto Anoz, que se encuentra en otra vertiente, únicamente Ezcaba y Garrués como localidades ubicadas en el valle, no tienen solucionado el abastecimiento de agua.

Por otra parte, el pueblo de Azoz, se encuentra relativamente cerca de ambas localidades, dispone de unas instalaciones de abastecimiento que se han quedado obsoletas para las necesidades de su población.

Por ello se ha decidido redactar un proyecto que tiene por objeto solucionar los problemas que tienen las localidades de Azoz, Ezcaba y Garrués y que englobe la solución a las tres localidades. El proyecto se desarrollará en dos fases:

FASE 1

En esta primera fase se realiza el abastecimiento a la localidad de Azoz, y consiste en la construcción de una nueva conducción que desde la línea de Ezcabarte, recientemente construida, une el depósito de Eusa con la tubería de abastecimiento a Maquirriain, nos lleve el agua por gravedad hasta un nuevo depósito ubicado encima de Ezcaba, y desde allí abastecer a esta localidad y Azoz.

FASE 2

Abastecimiento a Garrués, que dado a la gran altura a la que se encuentra el pequeño pueblo, a medio camino de la nueva conducción se construirá una caseta de bombeo desde donde se impulsará el agua hasta un nuevo depósito situado sobre la pequeña localidad; y abastecer a dicha localidad. Así como realizar el abastecimiento a Ezcaba.

El EAA estudia y valora los impactos ambientales más relevantes, principalmente respecto a su incidencia en el medio natural, tanto de la FASE 1 como de la FASE 2.

## 2. SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución adoptada ha sido abastecer a la localidad de Azoz desde la línea de Juslapeña, conectando a la red en alta en el entorno de Maquirriain. Y abastecer además a las localidades de Garrués y Ezcaba, construyendo un pequeño bombeo y un nuevo depósito en Garrués. Con una longitud total de aproximadamente 5.000 m.

## 3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La solución propuesta se encuentra justificada en el anejo de cálculos hidráulicos correspondiente, donde puede comprobarse los dimensionamientos de tuberías y depósitos y las ubicaciones de estos.

De acuerdo dicho anejo, la obra se puede dividir en dos o tres fases, en función de los pueblos a los que da servicio:

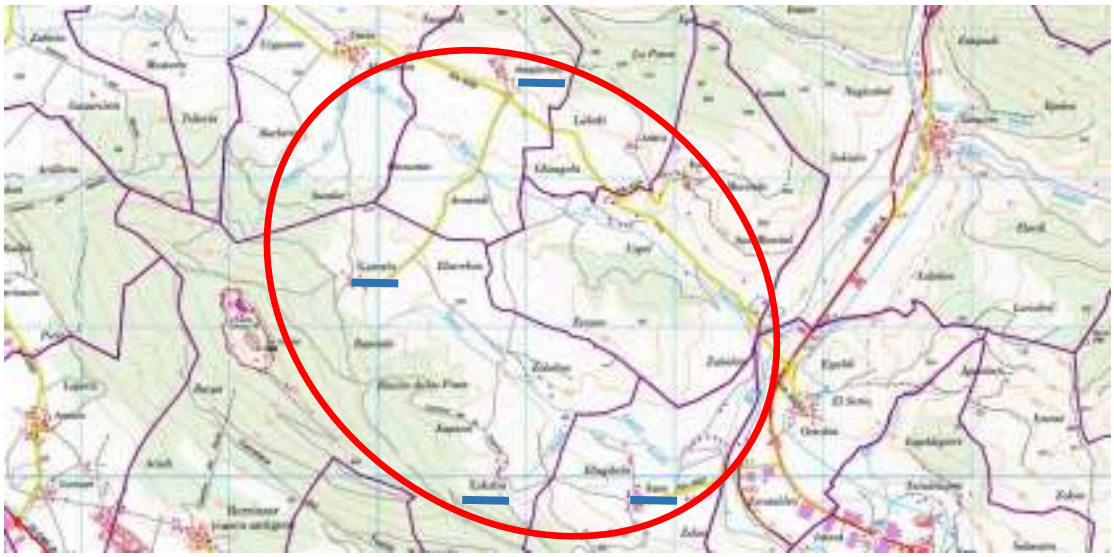
- Una fase, será la de abastecimiento a Azoz, que implica la construcción de la tubería general desde Maquirriain, hasta un nuevo depósito en Ezcaba. La construcción del nuevo depósito y la tubería maestra hasta Azoz.
- Otra fase sería la construcción de la tubería maestra desde el depósito de Azoz en Ezcaba hasta la pequeña localidad.
- La tercera fase consistiría en la construcción de una caseta de bombeo, y nuevo depósito de Garrués, tubería de impulsión y tubería maestra hasta el pueblo.

## 4. DELIMITACIÓN DEL TERRITORIO AFECTADO

El área del proyecto se localiza en los Concejos de Maquirriain, Eusa, Garrués, Ezcaba y Azoz incluidos todos en el municipio de Ezcabarte. Actualmente los Concejos de Ezcaba y Garrués están extinguidos.

A los Concejos de Maquirriain, Eusa y Garrués se accede desde la Carretera Local NA-4210 desde la N-121 a la altura de Oricain antes de llegar a Sorauren; y al Concejo de Azoz se accede por la Carretera Local NA-4251 Azoz desde la rotonda de entrada a Pamplona por los túneles de Ezkaba (N-121-A Pamplona Behobia). Estas localidades se sitúan al norte del Monte Ezkaba, a unos 7 km al N de Pamplona.

En la siguiente imagen se muestra el área general del proyecto:



El proyecto tiene su inicio en la conexión a la línea de Juslapeña en el entorno de Maquirriain, continúa por diferentes fincas de cultivo y en un punto concreto se bifurca, para bajar por gravedad hasta Ezcaba donde se construye el nuevo depósito que abastecerá a Azoz. El trazado discurre en todo momento por terrenos de labor destinados al cultivo de cereal principalmente. En la bifurcación se ubicará el bombeo para abastecer a la localidad de Garrués, donde se construirá un nuevo depósito.

En la siguiente imagen se detalla la zona del proyecto: conexión a línea de abastecimiento existente (1), bifurcación y localización bombeo a Garrués (2), Deposito de Garrués (3), Deposito Ezcaba (4) y conexión red de Azoz (5).




## 5. CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES DEL PROYECTO

En este apartado se describen los aspectos del proyecto más relevantes desde un punto de vista ambiental.

Instalaciones, tubería y dimensiones de la zanja

La solución propuesta consiste básicamente en la construcción de dos nuevos depósitos de 350 $m^3$ (Azoz- Ezcaba) y 100 $m^3$ (Garrués) de capacidad.

El suministro al Depósito de Azoz-Ezcaba se realizará por gravedad con tubería de fundición nodular DN 100 mm, desde este depósito se abastecerá a la localidad de Azoz, con una tubería DN 150 mm y 975 m de longitud, que conectará con la red del pueblo renovada en el año 2011.

El depósito de Azoz-Ezcaba se ubicará en la parcela 119, del polígono 7 en el comunal del Ayuntamiento de Ezcabarte, catalogada como pastos.

El depósito consta de 2 cámaras simétricas, está construido con hormigón armado y se encuentra semienterrado, a media ladera, y semioculto entre los pinos, aprovechando una explanada del terreno.

Para acceder al depósito se construirá un nuevo camino partiendo del existente, y siguiendo el trazado de antiguos caminos y sendas, después pasa a la finca y por el límite superior de la misma va subiendo hasta acceder a la finca comunal donde se ubica el depósito. Terminará en la explanada de acceso al depósito y al igual que esta, y debido a la alta pendiente resultante, se pavimentará con hormigón.

La superficie conjunta del depósito, explanada, rampa de acceso y vallado será de 455,88 $m^2$.

La longitud aproximada del camino será de 211m y la anchura del camino será de 3 m.

La tubería de impulsión que abastecerá al Depósito de Garrués será de 80 mm de diámetro de fundición nodular, tendrá 1.166 m de longitud y partirá desde la caseta de bombeo situada a la cota de 505 m.

El bombeo se ubicará en la parcela 240, del polígono 8 en el comunal del Concejo de Eusa, y tendrá una ocupación definitiva de 353 $m^2$.

El depósito de Garrués se ubicará en la parcela 101, del polígono 4 en el comunal del Ayuntamiento de Ezcabarte, catalogada como pinar, si bien es cierto que en la zona donde se proyecta la construcción del depósito no existe arbolado adulto, sí en cambio vegetación arbustiva.

El depósito consta de 2 cámaras simétricas, construido con hormigón armado y se encuentra semienterrado, a media ladera, y semioculto entre los pinos, aprovechando una explanada del terreno.

Para acceder al depósito se aprovechará el trazado de un camino existente que terminará en la explanada de acceso al depósito. Alrededor de la edificación del depósito se colocará un vallado metálico para proteger toda la edificación.

La superficie conjunta del depósito, explanada, rampa de acceso y vallado será de 335,80 $m^2$.

En ambos casos, la elección de la ubicación ha venido condicionada por la cota hidráulica necesaria, pero se ha procurado que las afecciones al medio y a la vegetación existente sea mínima. Se ha procurado minimizar también la afección visual, ver punto 9 del presente informe (Estudio de Impacto Visual).

La zanja tendrá una anchura de 0,6 m en la parte baja y una profundidad de 1,5-2,0 m.

Residuos de construcción y demolición

El proyecto incluye un estudio gestión de los RCD.

Para esta obra el origen esperado de los RCD durante la ejecución es:

I. Tierras y pétreos no contaminados sobrantes de excavaciones
II. Residuos de demoliciones de pavimentos y depósito viejo
III. Residuos mixtos procedentes de:
    a. Residuos de demoliciones de obras de fábrica, pavimentos, ejecuciones defectuosas, etc.

b. Envases y auxiliares de transporte.
c. Sobrantes (mermas, pérdidas, etc.) de productos

Se considera que en una obra que consiste mayoritariamente en movimiento de tierras por zona agrícola, prácticamente todo el material resultante puede ser aprovechado para relleno de zanjas o incluso extenderlo por la zona para rehabilitación paisajística, y por tanto se considera que la cantidad de residuos que habrá que llevar a gestión de residuos, será casi despreciable.
Todos los restos de tierra y rocas se intentarán reutilizar en la propia obra y en rehabilitación paisajística de la misma. No obstante, para la valoración económica se ha considerado el trasladar a gestor autorizado, de la mitad de los materiales procedentes de la excavación en roca estimada, pues es un material más difícil de aprovechar en la propia obra, y al no contar con un volumen preciso se ha considerado conveniente contar con una previsión presupuestaria por si fuera necesario.

Otras actuaciones (escolleras y depósito actual)

En principio no hay prevista la construcción de ninguna escollera.

## 6. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL

### Clima

La estación meteorológica más próxima es la de Pamplona, pero se considera más representativa la de Irotz debido al efecto que ocasiona el monte Ezkaba. En la estación de Irotz (479 m, periodo 1975-2018) la precipitación media anual es de 919,3 mm y la temperatura media 12,2ºC.

### Litología

El proyecto transcurrirá sobre suelos desarrollados sobre margas, terrazas, arcillas, arenas, gravas y bloques.

### Erosionabilidad

La pendiente del área del proyecto es variable, aunque principalmente es llana (<3%) y suave (3-10%). Hay algunos tramos donde es moderada (10-20%) y en la zona de los depósitos puede llegar a ser algo más fuerte (20-30%).

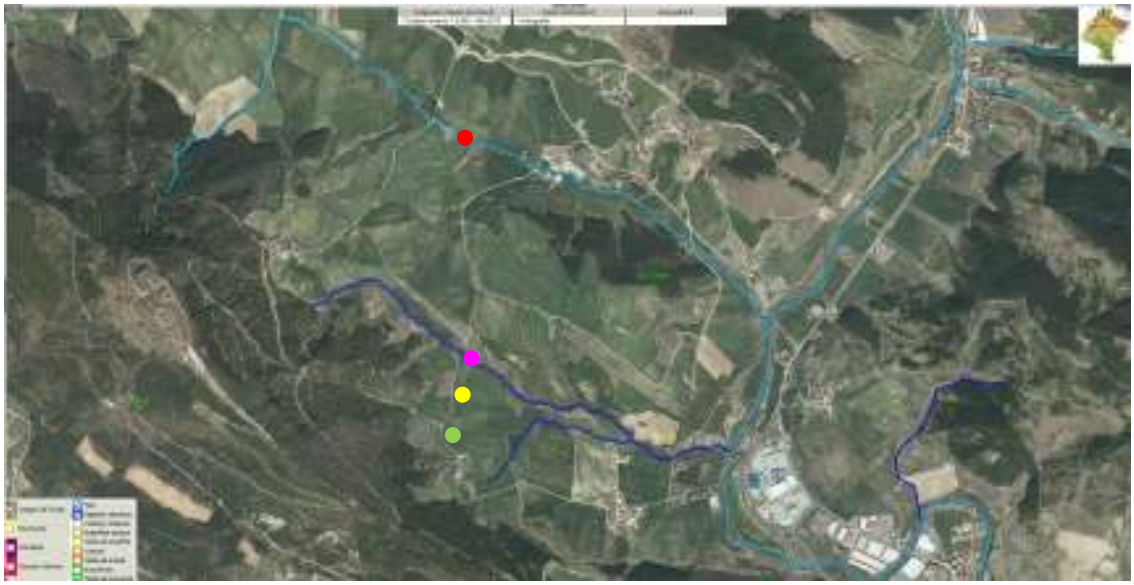
La erosionabilidad del área del proyecto es, por tanto, principalmente baja, aunque en algunos tamos puede llegar a ser moderada, por ello se hará especial hincapié en la restauración de estas áreas y evitar su erosión.

### Hidrología superficial

En el área del proyecto tenemos varias regatas a las que afectamos de manera puntual con el cruce con la tubería de abastecimiento.
Se trata de las regatas de:

- Regata Sagarreta Errekaldea que discurre por el fondo del valle hasta desaguar en el rio Ultzama
- Regatas de Zubixar Garrués y Carracierzo, que recogen las aguas de la ladera del monte Ezkaba hasta desaguar también en el río Ultzama.

El área del proyecto está fuera de las zonas inundables del río Ultzama.



**A continuación, se presenta una visión pormenorizada de cada punto.**

**Punto 1.** Regata Sagarreta Errekaldea, coordenadas punto de cruce 610766.45/4746717.39, es la primera regata que se cruza tras la conexión en Maquirriain.
Como se puede apreciar en la imagen adjunta, en el punto de cruce no existe vegetación natural alguna, los campos de cultivo llegan hasta los bordes de la regata.



**Punto 2**. Regata Zubixar/Garrués, coordenadas punto de cruce 610729.67/4745524.85
Como se puede apreciar en las imágenes adjuntas, en el punto de cruce existe una orla de vegetación arbustiva natural constituida por zarzas (*Rubus ulmifolius*), espinos (*Crataegus monogyna*), saúcos (*Sambucus nigra*) y morrionera (*Viburnum lantana*), y varios chopos de porte medio que se verán afectados. Incluida su reposición en las Medidas Correctoras (MMCC).



**Punto 3.** Regata, coordenadas punto de cruce 610691.13/4745253.24
Como se puede apreciar en la imagen adjunta, en el punto de cruce existe una orla de vegetación arbustiva natural constituida por zarzas (*Rubus ulmifolius*), espinos (*Crataegus monogyna*), saúcos (*Sambucus nigra*) y morrionera (*Viburnum lantana*) y varios chopos de porte medio que a priori no se verán afectados ya que se realizará el cruce por el claro existente.



**Punto 4.** Regata Caracierzo, coordenadas punto de cruce 610643.34/4745047,54
Como se puede apreciar en las imágenes adjuntas, en el punto de cruce existe una orla de vegetación arbustiva natural constituida por zarzas (*Rubus ulmifolius*), espinos (*Crataegus monogyna*), saúcos (*Sambucus nigra*) y morrionera (*Viburnum lantana*).





**Flora, Vegetación y Hábitats**

El área objeto del proyecto se localiza en el piso bioclimático mesotemplado superior o submontano. La altitud del área de estudio está comprendida entre los 450 y 520 m.

El ombroclima es húmedo.

La biogeografía del territorio corresponde al distrito Navarro-Alavés del sector Cántabro-Euskaldún incluido en la provincia Cántabro-Atlántica de la región Eurosiberiana, muy próximo al distrito Estellés del sector Castellano-Cantábrico de la región Mediterránea.

El área del proyecto se incluye en la serie de vegetación de los robledales de robles pelosos colino-montanos, húmedos y navarro-alaveses del *Roso arvensis-Querceto humilis*, faciación con tomillares y aliagares submediterréneos en contacto, en la zona del depósito, con la de tomillares y aliagares submediterráneos con boj.

Teniendo en cuenta que el trazado de la obra tiene una longitud total de unos 5000 m lineales, los puntos donde se localiza vegetación natural se limita a las orlas arbustivas de las regatas afectadas y a los entornos donde se ubican ambos depósitos, si bien es cierto, que las zonas donde se ubican los mismos no se afecta a vegetación de gran porte, por tratarse en ambos casos de dos claros en el terreno.

Un aspecto reseñable del presente proyecto es que la mayor parte del trazado transcurre por campos de cultivo de cereal de secano.

Como ya se ha descrito anteriormente las orlas arbustivas están constituidas por zarzas (*Rubus ulmifolius*), espinos (*Crataegus monogyna*), saúcos (*Sambucus nigra*), morrionera (*Viburnum lantana*) y rosas (*Rosa agrestis, Rosa spp*.).

En la subida al depósito de Garrués, terminada la última finca de cultivo al llegar al núcleo urbano, el trazado discurre por varias fincas de pasto mesoxerófilo con dominancia de lastón (*Brachypodium rupestre*) y presencia dispersa de algunas especies arbustivas y de matorral como rosas (*Rosa spp*.), pacharán (*Prunus spinosa*), espino (*Crataegus monogyna*) y algún que otro encino y pino.

Los depósitos se construyen en sendos claros del terreno, que limitan con las plantaciones forestales de las laderas de Ezcaba (pino laricio).

**Fauna**

La descripción de la fauna potencial incluye la posibilidad de presencia de algunos anfibios como la rana verde (*Rana perezi*) y sapo común (*Bufo bufo*), en las zonas de mayor humedad como el barranco o en algunas depresiones del terreno y el drenaje de campos de cultivo.

Los reptiles que pueden estar presentes en el área del proyecto y su entorno son la culebra de collar (*Natrix natrix*), víbora áspid (*Vipera aspis*), lagarto verde (*Lacerta viridis*) y lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*).

El grupo faunístico de las aves es posiblemente el más numeroso, aunque está vinculado tanto al área de estudio como a su entorno más amplio. Las rapaces diurnas están representadas por el azor (*Accipiter gentilis*), gavilán (*Accipiter nisus*), ratonero común (*Buteo buteo*), águila culebrera (*Circaetus*

*gallicus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), águila calzada (*Hieraaetus pennatus*), milano real (*Milvus milvus*), milano negro (*Milvus migrans*), alcotán (*Falco subbuteo*) y cernícalo (*Falco tinnunculus*).

Las aves de menor tamaño están representadas por la abubilla (*Upupa epops*), cuco (*Cuculus canorus*), jilguero (*Carduelis carduelis*), pinzón (*Fringilla coelebs*), lavandera blanca (*Motacilla alba*), lavandera cascadeña (*Motacilla cinerea*), curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*), chochín (*Troglodytes troglodytes*) o pito real (*Picus viridis*), entre otras.
En cuanto a los mamíferos, las especies más relevantes pueden ser principalmente las procedentes de la plantación de pino laricio. Estas especies son jabalí (*Sus scrofa*), corzo (*Capreolus capreolus*), erizo común (*Erinaceus europaeus*), ardilla común (*Sciurus vulgaris*), zorro (*Vulpes vulpes*) y garduña (*Martes foina*).

**Especies protegidas de fauna y flora**

No hay especies relevantes de fauna en el área del proyecto que pudieran ser afectadas directa o indirectamente por la ejecución del proyecto y su posterior explotación. Si las hay en el entorno, en sentido amplio, como, por ejemplo, el Milano negro (*Milvus migrans*) incluido en el Anexo I de la Directiva Aves (79/409/CEE) y el Milano real (*Milvus milvus*), Vulnerable (Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra, Decreto Foral 563/1995, de 27 de noviembre) y también incluido en el anexo I de la Directiva Aves (79/409/CEE). Otras especies como Martín pescador (*Alcedo atthis*) y Mirlo acuático (*Cinclus cinclus*) están consideradas de Interés Especial en el citado catálogo de Navarra.

No hay constancia de especies protegidas de flora. No obstante, en las proximidades del área del proyecto podría estar presente *Narcissus asturiensis* subsp. *jacetanus*, incluida en los anexos II y IV de la Directiva de Hábitats. También podría estar presente *Narcissus pallidiflorus*, presente en las listas rojas de la UICN de los años 2000 y 2008, en las categorías VU (vulnerable) y NT (casi amenazada) respectivamente. Estas especies no están en riesgo ni en el entorno del área del proyecto ni en Navarra.

**Hábitats de la Directiva de Hábitats 92/43/CEE**

Los hábitats de la Directiva 92/43/CEE existentes en el área de estudio estricta del proyecto son los siguientes:

- Pastos mesoxerófilos subcantábricos (*Calamintho acini-Seselietum montani*). Hábitat de Interés Comunitario. Código 6210. Se producirán afecciones sobre este hábitat.

- Olmedas y fresnedas submediterráneas (*Viburno lantanae-Ulmetum minoris*). Hábitat de Interés Comunitario. Código 92A0. No se producirán afecciones sobre este hábitat.

**Figuras de protección legal**

El área objeto de actuación no está incluida en la Red de Espacios Protegidos de Navarra ni en ningún Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) ni Zona de Especial Conservación (ZEC) ni zona protegida alguna.

En el área de estudio y su entorno no hay Áreas de Protección de la Fauna Silvestre (APFS).

La zona de estudio no está incluida en ningún Área de Importancia para las Aves (IBAS) ni en ninguna Zona de Especial Protección de Aves Silvestres (ZEPAS).

## 7. MEDIO SOCIOECONÓMICO

### Paisaje

El paisaje es un atributo definitorio del territorio que no tiene un valor intrínseco genérico sino una serie de valores específicos. Se considera desde un punto de vista perceptivo por parte del observador por lo que su valoración tiene un elevado grado de subjetividad y, por ello, se incluye en este capítulo.

El paisaje del área de estudio se caracteriza por su casi total humanización en forma de campos de cultivo e infraestructuras (carreteras, caminos) y el núcleo urbano de Maquirriain, Garrués, Ezcaba y Azoz. Las diferentes regatas con sus orlas arbustivas y las escasas superficies de pasto, como pueden ser las parcelas anteriores a la parcela donde se ubica el depósito de Garrués, son los únicos indicadores de naturalidad, donde en la ladera del monte Ezkaba predominan las plantaciones forestales.

El paisaje del área del proyecto se caracteriza por un relieve suave, de llano a moderado, con gran dominio de los campos de cultivo de cereal y las orlas arbustivas y arbóreas de las diferentes regatas. La pendiente se va incrementando hacia el sur.

La principal característica del paisaje es el alto grado de humanización del territorio (campos de cultivo y plantación de pinos) que contrasta con las orlas arbustivas y arbóreas bien conservadas y que condicionan las sensaciones que se perciben.

La calidad del paisaje del área de estudio es, en términos generales, media ya que los elementos del mismo que le confieren más valor, la hidrofilia (apetencia por el agua) y la fitofilia (apetencia por la vegetación arbórea boscosa) están representados, aunque de una manera fragmentada y alterada por las plantaciones forestales y por la escasa vegetación ubicada en las cuencas de las regatas.

La sensación de riesgo que la zona del proyecto transmite es baja, ya que el paisaje donde se va a ejecutar el proyecto no presenta grandes contrastes en cuanto a sus formas topográficas.

### Accesos

El acceso al área del proyecto, se puede realizar desde los diferentes concejos, es decir, a los Concejos de Maquirriain, Eusa y Garrués se accede desde la Carretera Local NA-4210 desde la N-121 a la altura de Oricain antes de llegar a Sorauren; y al Concejo de Azoz se accede por la Carretera Local NA-4251 Azoz desde la rotonda de entrada a Pamplona por los túneles de Ezkaba (N-121-A Pamplona Behobia).

### Usos del suelo

La gran parte del área del proyecto está ocupada por campos de cultivo de cereal de secano, principalmente de trigo, cebada y avena.

### Actividades recreativas

En el área del proyecto puede haber paseantes por los caminos rurales, también los caminos de acceso a los depósitos dan acceso a diferentes sendas del Monte Ezkaba utilizados por senderistas o ciclistas de BTT.

### Otros

En el área del proyecto no hay vías pecuarias ni transcurre por el mismo o su entorno próximo el Camino de Santiago.

## 8. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS (MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO)

La identificación y valoración de impactos ambientales constituye el núcleo del Estudio de Afecciones Ambientales. Asimismo, es el paso previo para el establecimiento de las medidas preventivas y correctoras.

Para cada impacto se ha valorado:

* Su **signo**: positivo (+), negativo (-) o neutro o desconocido (x). Caracteriza cualitativamente al impacto e indica el alejamiento desde una situación previa mejor a otra peor (negativo), la mejora respecto de la situación inicial (positivo), o un cambio a otra situación que no sea ni beneficioso ni adverso o, también, una afección imposible de valorar cualitativamente sin estudios más profundos (neutro o desconocido).

* Su **intensidad**: baja o compatible (B), moderada (M), severa (S) o crítica (C); supone una aproximación al impacto.

- ***Bajo o compatible*** indica una afección muy reducida y poco significativa, cuya recuperación suele ser inmediata tras el cese de la acción que lo causa o, si esto no ocurriese, el efecto final supone una afección leve al medio.

- ***Moderado*** expresa un impacto medio que no sobrepasa ningún umbral crítico; la recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo o, si esto no ocurriese, el efecto final no supone una alteración grave del medio.

- ***Severo*** indica un impacto fuerte que bordea los umbrales de fragilidad del elemento del medio afectado.

- ***Crítico*** supone una afección superior a la aceptable, que produce una pérdida muy fuerte de calidad ambiental o una destrucción o alteración notable de un elemento singular.

* Su **permanencia**: permanente (P) o temporal (T). Indica la permanencia del impacto según sea duradero, continuo o periódico (Permanente) o limitado en su alcance temporal (Temporal).

* **Posibilidad de corrección**: Señalado con un asterisco (*) indica la posibilidad de adoptar medidas correctoras para minimizar o eliminar la afección. Mide la reversibilidad, total o parcial, del impacto.

Las valoraciones de los principales impactos y afecciones, considerando las fases de ejecución de la obra y de su posterior explotación, se realizan sobre los siguientes elementos:

- Hidrología superficial
- Suelo
- Erosionabilidad
- Flora, vegetación y hábitats
- Fauna
- Paisaje
- Accesos actuales
- Usos del suelo
- Actividades recreativas

**Afecciones al Medio Natural**

Afección a la hidrología superficial

- Fase de construcción

La ejecución del proyecto que tiene una longitud total de 5000 m, afectará a la red hidrográfica por el cruce de la tubería en cuatro regatas.

El impacto se valora como negativo, porque se altera temporalmente las orillas.

- Fase de explotación

En la fase de explotación, no se producirán impactos sobre la red hidrográfica.
El impacto global se valora como neutro.

Afección al suelo

- Fase de construcción

La ejecución de la obra afectará mayoritariamente al suelo sobre el que hay campos de cultivo, orlas arbustiva y pastos. Esta afección se centrará principalmente en la apertura de la zanja para la introducción de la tubería y en las superficies sobre las que se construirá los nuevos depósitos y su acceso. La construcción de la estación de bombeo tendrá un impacto superficial sobre los cultivos que será muy reducido. También puede producirse compactación del suelo por el paso de maquinaria pesada

El impacto se valora como negativo, bajo-moderado, temporal y permanente y con posibilidad de medidas correctoras.

- Fase de explotación

Una vez finalizada la instalación de la tubería en la zanja y finalizada la construcción del bombeo y de los depósitos se hará la restitución de tierras. En el caso de la tubería, toda la superficie de afección volverá a restituirse por lo que no se producirán impactos. En el caso del bombeo y de los nuevos depósitos, se producirá una disminución de la superficie de suelo natural preexistente, así como de la superficie arable en el caso de la finca donde se ubica el bombeo.

El impacto global se valora como negativo, bajo, permanente y sin posibilidad de aplicación de medidas correctoras

Afección a la erosionabilidad del suelo

- Fase de construcción

La ejecución de la obra no dará lugar a cambios en la topografía general del terreno. El riesgo de erosión es reducido y se concentra en el camino de acceso ya que el camino de accesos se trazará siguiendo la topografía actual. La mayor erosionabilidad se producirá en los taludes del depósito.

El impacto global se considera negativo, bajo, temporal y permanente y con posibilidad de aplicación de medidas correctoras.

- Fase de explotación

En la fase de explotación la erosionabilidad del terreno se reducirá. La mayor erosionabilidad puede producirse en los taludes de los depósitos.

El impacto global se considera negativo, bajo, permanente y con posibilidad de aplicación de medidas correctoras.

Afección a la flora, vegetación y hábitats

- Fase de construcción

La ejecución de la obra afectará a tres orlas arbustivas, varias zonas de pastos, una en el entorno de las ruinas de la antigua iglesia de Garrués y las otras las ubicaciones de ambos depósitos, si bien es cierto que el emplazamiento se ha tenido en cuenta los claros del terreno para reducir las afecciones.

La cuantificación de las superficies de afección a la vegetación natural y seminatural, considerando una anchura de ocupación de 18 metros, será la siguiente:

| Vegetación | L (m) | A (m) | Total $m^2$ |
|---|---|---|---|
| Orla arbustiva (Cruce 1 regata Sagarreta/Errekaldea) | 0 | 0 | 0 |
| Orla arbustiva (Cruce 2 regata Zubixar/Garrués) dos orillas | 18 | 3 | 108 |
| Orla arbustiva (Cruce 3 regata) dos orillas | 18 | 3 | 108 |
| Orla arbustiva (Cruce 4 regata Caracierzo) dos orillas | 18 | 3 | 108 |
| Pastizal (Entorno Deposito Ezcaba y camino de acceso) | | | 1200 |
| Pastizal (Entorno Deposito Garrués y fincas anteriores) | | | 2850 |
| **TOTAL S ($m^2$) afección** | | | **4.374** |

En el punto 6 se han incluido imágenes de las orlas arbustivas afectadas por los cruces de las regatas, y en las imágenes siguientes se muestra la afección a la zona de pastos del entorno de Garrués.



Ubicación Depósito Garrués



Pastizal entorno ruinas iglesia Garrués

El impacto se valora como negativo, moderado, temporal y permanente y con posibilidad de medidas correctoras.

- Fase de explotación

En la fase de explotación se producirá una disminución de la superficie de vegetación natural y seminatural de las superficies ocupadas por los depósitos (455,88 y 335,80 $m^2$)- El resto de la superficie de afección volverá a ser vegetación natural una vez realizada la obra y aplicadas las medidas correctoras. El camino de acceso al depósito de Garrués transcurrirá por un camino ya existente y el camino de acceso a Ezcaba por parte de camino existente y por finca de cultivo.

El impacto global sobre la vegetación se considera negativo, bajo, temporal y permanente y con posibilidad de aplicación de medidas correctoras.

Afección a la fauna

- Fase de construcción

Los movimientos de tierras y de maquinaria que se produzcan en la fase de construcción, así como los ruidos propios de las obras y las emisiones de polvo producirán molestias a la fauna del área de estudio y de su entorno más próximo dando lugar a desplazamientos de la misma hacia otras zonas cercanas y con similares características a las afectadas por las obras.

La desaparición temporal de las superficies de cultivos, pastos y orlas arbustivas serán las que originen un mayor impacto a la fauna específica de estos ambientes que se desplazará a biotopos similares

contiguos situados en el entorno de la zona de obras. Las especies propias de campos de cultivo de cereal están más adaptadas a las actuaciones humanas.

Los reptiles y micromamíferos que pudieran estar en el área de actuación serán posiblemente los que sufran unas mayores tasas de mortalidad durante la fase de ejecución de las obras. La avifauna y los mamíferos apenas sufrirán afecciones.

El impacto se valora como negativo, bajo, temporal y con posibilidad de aplicar medidas correctoras.

- Fase de explotación

La restauración de tierras y restitución del área del proyecto a su estado actual, es decir, a campos de cultivo y vegetación natural, en este último caso a más largo plazo, dará lugar a que los impactos sobre la fauna sean prácticamente inexistentes en esta fase de explotación. En la fase de explotación se producirá una disminución muy pequeña de la superficie disponible para la fauna respecto a la situación previa.

El impacto se valora como neutro.

**Afecciones al Medio Socioeconómico**

Afección al paisaje

- Fase de construcción

El principal impacto paisajístico será el producido por los movimientos de tierras y el trasiego de la maquinaria que afectará tanto al paisaje intrínseco, orlas arbustivas y pastos del área estricta del proyecto, como al extrínseco, por la visibilidad de la zona de obras desde algunas zonas del casco urbano y de la carretera de accesos a Azoz.

Este impacto se valora como negativo, bajo y temporal con posibilidad de aplicación de algunas medidas correctoras.

- Fase de explotación

Una vez ejecutada la obra el paisaje será muy similar al previo a la misma, dado que los campos de cultivo y pastos seguirán siéndolo y únicamente las orlas arbustivas tardarán más tiempo en desarrollarse. Las zonas de los nuevos depósitos serán las que cambien respecto a la situación actual pero su ubicación y su escasa visibilidad desde el casco urbano apenas incidirán en el paisaje. Ver punto 9 Estudio de Impacto Visual.

El impacto en esta fase es difícil de evaluar por la importante carga subjetiva que tiene esta apreciación. No obstante, este impacto se considera poco relevante.

El impacto se valora como negativo, bajo, permanente y con posibilidad de aplicar medidas correctoras.

Afección a los accesos actuales

- Fase de construcción

El acceso a la zona de obras se realizará por los caminos existente y por la propia traza de la tubería.

El impacto se valora como negativo, bajo a moderado y temporal con posibilidad de medidas correctoras.

- Fase de explotación

En la fase de explotación, únicamente habrá un nuevo tramo de camino hormigonado que de acceso al Depósito de Ezcaba debido a la fuerte pendiente del terreno. Se utilizará principalmente para los vehículos de mantenimiento.

El impacto se valora como neutro.

Afección a los usos del suelo

- Fase de construcción

La ejecución de la obra afectará al aprovechamiento agrícola que se realice en los campos de cultivo de cereal.

Este impacto se valora como negativo, bajo y temporal y con posibilidad de medidas correctoras durante la fase de ejecución de la actuación.

- Fase de explotación

En la fase de explotación únicamente se producirá una pequeña disminución de superficie agrícola por la ubicación del bombeo.

El impacto global se valora como negativo, bajo, permanente y sin posibilidad de aplicar medidas correctoras.

Afección a las actividades recreativas

- Fase de construcción

La ejecución de las obras puede ocasionar pequeñas molestias por el tránsito de maquinaria y por polvo a paseantes, senderistas o ciclistas de BTT.

Este impacto se valora como negativo, bajo y temporal y con posibilidad de medidas correctoras durante la fase de ejecución de la actuación.

- Fase de explotación

En la fase de explotación, las posibilidades de desarrollar actividades recreativas serán las mismas que antes de la ejecución del proyecto.

El impacto se valora como neutro.

**Resumen de impactos**

En la siguiente tabla se resumen las valoraciones de impactos:

| ELEMENTO IMPACTADO | FASE DE CONSTRUCCIÓN | FASE DE EXPLOTACIÓN |
|---|---|---|
| Hidrología superficial | **-BPT*** | **X** |
| Suelo | **-BMTP*** | **-BP** |
| Erosionabilidad | **-BTP*** | **-BP*** |
| Flora, vegetación y hábitats | **-MTP*** | **-BTP*** |
| Fauna | **-BT*** | **X** |
| Paisaje | **-BT*** | **-BP*** |
| Accesos actuales | **-BMT*** | **X** |
| Usos del suelo | **-BT*** | **-BP** |
| Actividades recreativas | **-BT*** | **X** |

Signo del impacto: positivo (+), negativo (-) o neutro (X).
Intensidad del impacto: baja o compatible (B), moderado (M), severo (S) y crítico (C).
Permanencia: permanente (P) o temporal (T). Aplicación medidas preventivas y correctoras: (*)

La mayor parte de los principales impactos se dan en la fase de construcción, antes de aplicar medidas preventivas y correctoras, serán de signo negativo e intensidad que varía desde baja hasta moderada.

Los principales impactos en la fase de explotación, antes de aplicar medidas preventivas y correctoras, serán de signo negativo e intensidad baja. También habrá impactos neutros.

## 9. ESTUDIO DEL IMPACTO VISUAL

Se ha realizado un estudio del impacto visual que las infraestructuras a ejecutar pueden ocasionar en el entorno. Para ello, se ha empleado la herramienta “cuenca visual” que proporciona Google Earth, realizando una serie de “instantáneas” de las infraestructuras desde diferentes puntos de vista (definidos por coordenadas).

Para la simulación de las infraestructuras, la orientación y la ubicación en sus coordenadas, se han empleado elementos 3D georreferenciados.

### Representación Gráfica General

En las imágenes tomadas se puede observar un punto desde donde se realiza la “cuenca visual” y del que se detallan las coordenadas.

En las páginas siguientes se incluyen las instantáneas realizadas desde los puntos de vista escogidos y con las siguientes características comunes:

- Ubicación del punto de vista
- Ubicación de la infraestructura a ejecutar
- Campo de visión o cuenca visual *
  (*).-Veladura sobre la imagen

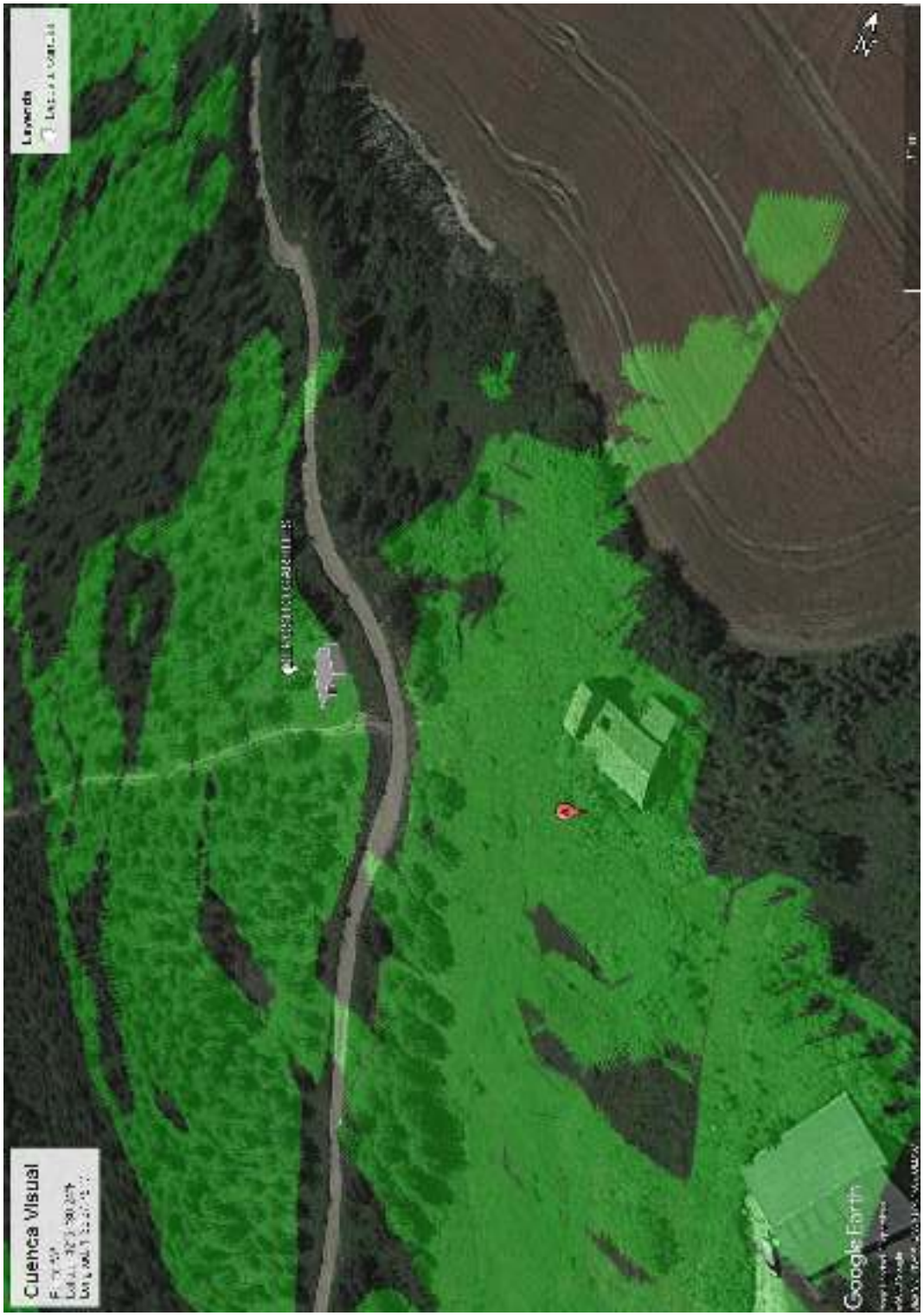


*Vista general de la ubicación de los puntos de referencia en el depósito de Garrués.*



*Vista general de la ubicación de los puntos de referencia en el depósito de Ezkaba.*

DEPÓSITO DE GARRUÉS
Cuenca visual desde el Punto A.



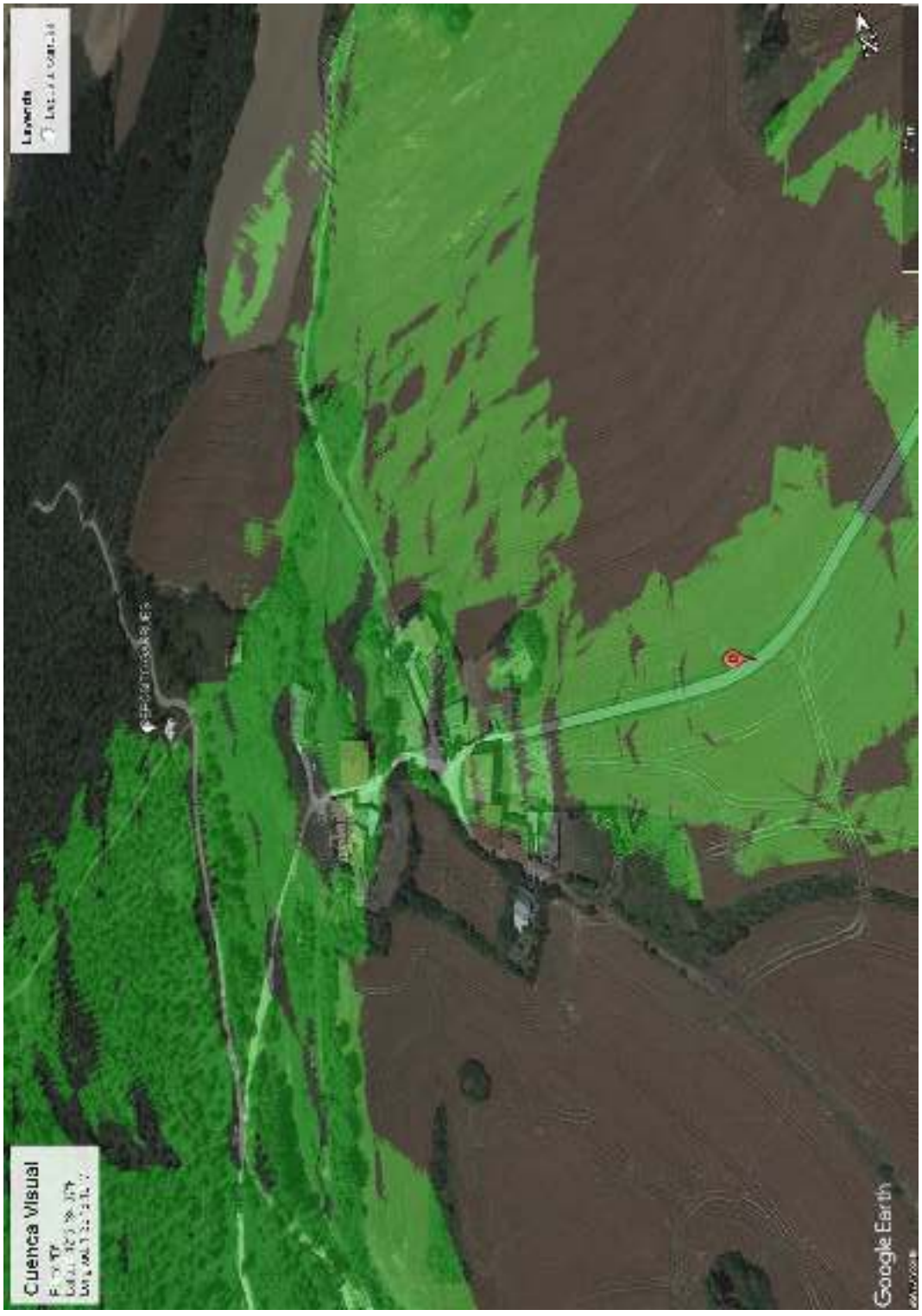
DEPÓSITO DE GARRUÉS
Campo visual desde el Punto B.



DEPÓSITO DE GARRUÉS
Campo visual desde el Punto C.



DEPÓSITO DE GARRUÉS
Campo visual desde el Punto D.



DEPÓSITO DE EZKABA
Campo visual desde el Punto E.



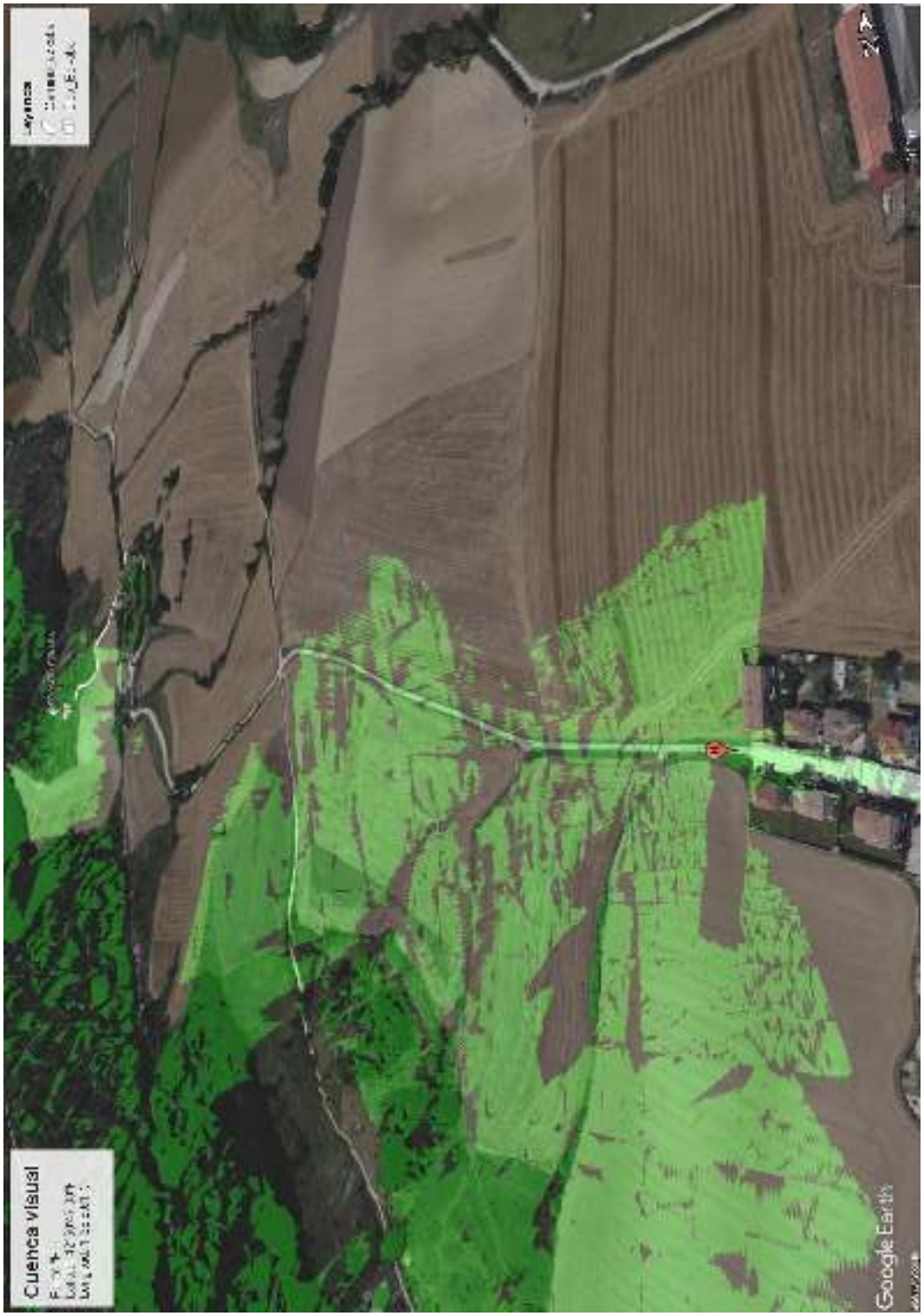
DEPÓSITO DE EZKABA
Campo visual desde el Punto F.



DEPÓSITO DE EZKABA
Campo visual desde el Punto G.



DEPÓSITO DE EZKABA
Campo visual desde el Punto H.



## 10. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Estas medidas van encaminadas a prevenir y corregir los impactos que las obras a realizar tengan sobre los principales elementos del medio natural. Las *medidas preventivas* están destinadas a evitar los impactos antes de que se produzcan y las *medidas correctoras*, propiamente dichas, destinadas a corregir los impactos que se produzcan en la ejecución de la obra y que puedan perpetuarse en el tiempo.

Hay medidas que pueden ser consideradas tanto como preventivas como correctoras ya que por su naturaleza actúan como tales.

Las medidas preventivas están dirigidas principalmente a disminuir todo lo posible las superficies de afección al medio natural, especialmente a las zonas de vegetación de ribera para minimizar los impactos.

**Aplicación de las medidas preventivas y correctoras**

Las medidas preventivas y correctoras de carácter concreto que se establecen son las siguientes:

- Disminuir la anchura de ocupación a 10 m, y se intentará si es posible a 6 m, en los tramos en los que la zanja atraviese orlas arbustivas es decir cruces de regatas; y a 12 m en los tramos que afectamos a las parcelas de pastos, es decir, la vegetación natural del área del proyecto del entorno de Garrués. Esta medida supondrá la siguiente disminución en las afecciones a la vegetación natural y seminatural:

| Vegetación | L (m) | A (m) | Total $m^2$ | A(m) después MMCC | Total $m^2$ después MMCC |
|---|---|---|---|---|---|
| Orla arbustiva (Cruce 1 regata) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Orla arbustiva (Cruce 2 regata) | 18 | 3 | 108 | 10 | 60 |
| Orla arbustiva (Cruce 3 regata) | 18 | 3 | 108 | 10 | 60 |
| Orla arbustiva (Cruce 4 regata) | 18 | 3 | 108 | 10 | 60 |
| Pastizal (Entorno Deposito Ezcaba) | | | 1.200 | | 1.000 |
| Pastizal (Entorno Deposito Garrués) | | | 2.850 | | 2.054 |
| **TOTAL S ($m^2$) afección** | | | **4.374** | | **3.234** |

L: longitud, en m; Ancho: anchura, en m; MMCC: medidas correctoras.

La superficie de ocupación disminuirá de 4.374 $m^2$ a 3.234 $m^2$, de manera que la afección a las orlas arbustivas disminuirá de 324 $m^2$ a 180 $m^2$ y a los pastos mesoxerófilos de 4.050 $m^2$ a 3.054 $m^2$. La superficie de afección por los depósitos y su entorno será difícilmente reducible. La reducción de las anchuras de ocupación será la medida preventiva y correctora más importante de todas.

- En las orlas arbustivas afectadas por la nueva conducción se realizarán las siguientes plantaciones con especies propias de orlas:

| Localización orlas arbustivas | Especies |
|---|---|
| Cruces regatas (4): | 64 Uds. de *Crataegus monogyna*, S*ambucus nigra*, *Viburnum lantana, Prunus spinosa, Cornus sanguinea*<br>*6 Uds. de Populus nigra*<br>*400 m² hidrosiembra herbáceas + arbustivas* |

- La plantación de las especies arbustivas en las orlas irá precedida de la reposición de tierras en las que previamente se haya separado la capa superficial de vegetación con tierra (30-40 cm) y la hidrosiembra de los taludes afectados.

- La disminución de la anchura de ocupación en los pastos mesoxerófilos debe ser completada con la retirada de la capa superficial de vegetación con tierra (30-40 cm) que deberá depositarse cuidadosamente y sin compactar a un lado de la zanja para poder ser utilizada posteriormente en la restauración del pastizal. Esta capa de tierra contendrá el banco de semillas de las especies propias del pastizal mesoxerófilo y, por tanto, estas especies irán recubriendo el suelo, especialmente el lastón (*Brachypodium rupestre*).

- La construcción de los nuevos depósitos, su entorno y accesos afectarán a una superficie de aproximadamente 1.533 m² en el Deposito de Ezcaba-Azoz y 600 m² en el Deposito de Garrués. No será necesario la corta ningún elemento arbóreo de gran porte ya que se ha escogido la ubicación teniendo en cuenta los claros existentes en ambos casos, si bien habrá arbolado de pequeño porte que deberán ser eliminado. Se estima que un total de 15 unidades. La capa superficial de vegetación con tierra (30-40 cm) deberá depositarse cuidadosamente y sin compactar en la zona del entorno el depósito para ser reutilizada en la restauración de tierras y en los contactos entre las zonas hormigonadas y las naturales.

- El depósito de Ezcaba-Azoz quedará integrado en el entorno y con objeto de mejorar el aspecto paisajístico y visual y su naturalidad, se realizará una plantación de 20 ejemplares de robles pubescentes (*Quercus humilis*), la especie arbórea propia de la zona. En cualquier caso, se debe evitar la plantación de especies de jardinería, especialmente del genero *Pyracantha* ya que es un vector trasmisor del fuego bacteriano ocasionado por la bacteria *Erwinia amylovora* que afecta a las especies rosáceas. Previamente se repondrán las tierras y se hidrosembrarán las superficies alteradas.

- En el depósito de Garrués y en las parcelas donde se ubican las ruinas de la antigua iglesia, se realizará una plantación de 40 ejemplares de robles pubescentes (*Quercus humilis*), la especie arbórea propia de la zona. Y se plantarán también 20 Uds. de especies arbustivas tipo de *Crataegus monogyna*, S*ambucus nigra*, *Viburnum lantana, Prunus spinosa, Cornus sanguínea.* Previa reposición de las tierras e hidrosiembra de las superficies alteradas.

- Las hidrosiembras se realizarán con semillas de especies herbáceas de rápido crecimiento como *Festuca rubra, Lotus corniculatus, Lolium perenne, Dactylis glomerata, Poa pratensis, Medicago sativa, Trifolium repens, Sanguisorba minor.* También se utilizarán semillas de especies leñosas como *Erica vagans*, *Juniperus communis, Genista scorpius, Thymus vulgaris, Genista occidentalis* y *Dorycnium pentaphyllum*, todas ellas presentes en el entorno.

- No se deberá producir afección alguna al resto de la vegetación natural o seminatural, especialmente al resto de orla arbóreas y arbustivas existentes en el área del proyecto.

- Las zanjas que transcurren junto a las orlas de vegetación natural y seminatural, además de no afectar a las mismas, no deberán depositar o verter tierras o cualquier tipo de material en el lado más próximo a las citadas orlas arbustivas y arbóreas.

Otras medidas preventivas y correctoras son las siguientes:

- En relación a los accesos durante la fase de obras, especialmente a los depósitos, se deberá evitar un tránsito excesivo por el casco urbano de Azoz, Ezcaba y Garrués, al objeto de evitar accidentes. Para ello, se deberán establecer medidas de señalización suficientes para evitar este riesgo.

- En el caso de que sea necesario realizar podas en algún árbol estas deberán realizarse con herramienta adecuada para que se hagan cortes limpios.

- En la ejecución de la obra no se deberán verter tierras y/o piedras en las márgenes del camino y en el entorno de los depósitos; ni en los márgenes y cauces ni en las regatas, así como en las márgenes de carreteras o caminos o en los drenajes y cunetas.

- En principio no se van a construir escolleras, pero en el caso de que se construyan deberán ser lo más tendidas posible y recubiertas con tierra para favorecer el desarrollo de la vegetación herbácea.

- Aprovechamiento de los caminos existentes para acceder a las zonas de construcción de las zanjas.

- Retirada sin compactación ni mezcla con otro tipo de tierra de la capa de tierra vegetal (30-40 cm) de la zona de excavación de la zanja en los cultivos.

- Se deberá señalizar claramente, mediante replanteo, las anchuras de ocupación de las obras delimitando la propia zona de actuación, zonas de tránsito de maquinaria (camiones y bulldozers) y zonas de vertedero, si las hubiese, con el objeto de que no se produzcan afecciones innecesarias a la vegetación contigua a la zona de obras.

- Replanteo sobre el terreno del perímetro de las superficies de ocupación de los parques de maquinaria y de las edificaciones temporales auxiliares de manera que no se produzcan afecciones a la flora, vegetación y hábitats.

- La ubicación de vertederos, si los hubiese, no deberá afectar a zonas de vegetación natural (bosquetes, orlas arbustivas y setos, matorrales, proximidades de cauces).

- Los restos de hormigón de la demolición del depósito actual y los sobrantes de la excavación del nuevo depósito deberán trasladarse a vertedero autorizado. En cualquier caso, los vertederos se deberán tramitar en el Departamento de Medio Ambiente.

- Evaluación ambiental previa de posibles caminos de servicio o de modificaciones que se produzcan en los proyectados, no contemplados en el proyecto y siempre y cuando pudieran afectar a zonas de vegetación natural, pero que pudieran ser necesarios para la ejecución de la obra.

- Evaluación ambiental previa de cualquier actuación relacionada con la ejecución del proyecto de abastecimiento que se vaya a llevar a cabo fuera del área estricta del mismo.

- Ubicación de las zonas de acopios de materiales, si las hubiese, en zonas sin vegetación natural.

- Los movimientos de tierras a realizar como consecuencia de la construcción de la zanja, depósito, acceso al mismo y cualquier actuación auxiliar de las anteriores deberán ser los menores posibles. Se deberán evitar los movimientos de tierras innecesarios.

- Se deberán dar las instrucciones oportunas a los operarios para evitar afecciones ambientales innecesarias. En las instrucciones se deberá especificar claramente que únicamente se podrá afectar a las superficies de terreno previamente replanteadas. Estas instrucciones se deberán dar por escrito a todo el personal relacionado con la obra.

- Se deberá impedir el vertido de aceites y grasas durante la fase de ejecución de las obras en cualquier superficie. También se deberá evitar el vertido de estos elementos en cualquier zona del entorno de las obras que pueda afectar al suelo.

- Limpieza del ámbito de actuación y de su entorno después de terminar las obras de construcción eliminando todo tipo de restos sólidos y de basura.

- Todas las medidas preventivas deberán ejecutarse en coordinación entre la Dirección de Obra y el Servicio de Territorio y Paisaje.

La aplicación de estas medidas, una parte de ellas de carácter preventivo y otras claramente correctoras de impactos, darán lugar a una disminución de los impactos anteriormente valorados.

## 11. MATRIZ DE IMPACTOS FINAL E IMPACTO GLOBAL

En este apartado se valoran los impactos más importantes que ocasionará el proyecto una vez aplicadas las medidas preventivas y correctoras, tal y como se expone en el siguiente cuadro:

| ELEMENTO IMPACTADO | FASE DE CONSTRUCCIÓN | FASE DE EXPLOTACIÓN |
|---|---|---|
| Hidrología superficial | **-BT** | **X** |
| Suelo | **-BTP** | **-BP** |
| Erosionabilidad | **-BT** | **-BP** |
| Flora, vegetación y hábitats | **-BT** | **-BT** |
| Fauna | **-BT** | **X** |
| Paisaje | **-BT** | **-BP** |
| Accesos actuales | **-BT** | **X** |
| Usos del suelo | **-BT** | **-BP** |
| Actividades recreativas | **-BT** | **X** |

Signo del impacto: positivo (+), negativo (-) o neutro (X).
Intensidad del impacto: baja o compatible (B), moderado (M), severo (S) y crítico (C).
Permanencia: permanente (P) o temporal (T). Aplicación medidas preventivas y correctoras: (*)

Una parte de los impactos que se produzcan en la fase de construcción a pesar de aplicar estas medidas no disminuyen de magnitud o cambian de signo debido a que cualquier actuación sobre el medio siempre ocasionará impactos o trazas de los mismos que serán continuos e imposibles de eliminar totalmente. No obstante, otros sí que disminuyen a bajos como los ocasionados sobre la

vegetación y hábitats y los accesos actuales. En la fase de explotación, los impactos predominantes son bajos y el resto neutros.

El **IMPACTO GLOBAL AMBIENTAL** que ocasionará la ejecución del proyecto **AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS** (Fase 1) y el de **AM273254 Abastecimiento a Ezcaba y Garrués (Fase 2)** se valora como BAJO tanto en su fase de ejecución como en su fase de explotación, considerando que se aplicarán las medidas preventivas y correctoras que se proponen es este documento.

## 12. PLAN DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El objetivo del Programa de Vigilancia Ambiental es garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras incluidas en el Estudio de Afecciones Ambientales. Este programa, es, por su propia naturaleza, de carácter abierto, por lo que podrá ser modificado y mejorado siempre y cuando las circunstancias así lo aconsejen. Las pautas mínimas que habrán de seguirse son:

- Comprobación de que se aplican las medidas preventivas y correctoras previstas y de que no se producen alteraciones no previstas, especialmente en lo referentes a las superficies de ocupación del suelo que afecten a las orlas arbustivas, pastos y zona del pinar.

- Delimitación de la superficie a ocupar por las obras previstas y por los elementos auxiliares.

- Marcaje de la vegetación natural que será afectada.

- Coordinación entre la fase de construcción y la restauración ambiental.

- Adopción, por parte del contratista, de las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua y del suelo por sólidos en suspensión, combustibles, aceites o cualquier otro vertido.

- Control sobre la apertura de nuevas superficies de ocupación no previstas inicialmente. El Contratista tendrá que ser autorizado por el responsable ambiental.

- Control del estado de las superficies a plantar y de la procedencia y calidad de las plantas a utilizar en las plantaciones restauradores.

- Retirada sin compactación ni mezcla con otro tipo de tierra de la capa de tierra vegetal para poder ser utilizada en las restauraciones. En la excavación, transporte y extendido se evitará la compactación.

El Plan de seguimiento ambiental tendrá como objetivo el seguimiento durante la ejecución de la obra y en los meses posteriores de las actuaciones restauradoras que se realicen, principalmente de la eficacia de la restauración ambiental.

## 13. PRESUPUESTO

En el presente apartado se recoge el presupuesto de las actuaciones para la rehabilitación ambiental de las zonas afectadas tras la finalización de la obra:

## FASE 1

| Uds. | Descripción | Precio unid. | Total |
|---|---|---|---|
| 2.000 | **m² Hidrosiembra** de taludes afectados por el cruce de los 4 cauces hídricos, el entorno del depósito de Ezcaba-Azoz y las orillas del nuevo camino de acceso al mismo. Mediante mezcla de las herbáceas y arbustivas, a razón de 35 gr/m², realizada en dos pasadas. Incluido suministro de materiales: semillas, abono de liberación lenta, agua, mulch y estabilizador; así como la maquinaria y mano de obra precisas, totalmente terminada, incluida preparación y mejora del terreno incorporando compost. | 1,20 € | 2.400,00€ |
| 64 | **Plantación de especies arbustivas,** repartidas en los diferentes cruces de regatas (crataegus monogyna, prunus spinosa, viburnun lantana, sambucus nigra, clematis vitalba y cornus sanguínea). Se incluye todas las labores necesarias de limpieza previa del terreno si fuera necesaria, ahoyado manual o mecanizado en hoya semiabierta (hoya de dimensione mínimas de 40x40x40 cm) y posterior cierre de la hoya. Se incluye el transporte de la planta desde el vivero hasta el lugar de actuación, incluso realización de alcorque y cuantas labores sean necesarias para la completa instalación y terminación de la unidad. | 9,50€ | 608,00€ |
| 6 | **Plantación de populus nigra** en el segundo cruce de regata, reposición de los eliminados. Se incluye todas las labores necesarias de limpieza previa del terreno si fuera necesaria, ahoyado manual o mecanizado en hoya semiabierta (hoya de dimensione mínimas de 40x40x40 cm), con la perfecta colocación de la planta y posterior cierre de la hoya. Se incluye el transporte de la planta desde el vivero hasta el lugar de actuación, incluso realización de alcorque y cuantas labores sean necesarias para la completa instalación y terminación de la unidad de obra.ds. | 36,00€ | 218,00€ |
| 20 | **Plantación de quercus humilis** en el entorno del depósito de Ezcaba. Se incluye todas las labores necesarias de limpieza previa del terreno si fuera necesaria, ahoyado manual o mecanizado en hoya semiabierta (hoya de dimensione mínimas de 40x40x40 cm), con la perfecta colocación de la planta y posterior cierre de la hoya. Se incluye el transporte de la planta desde el vivero hasta el lugar de actuación, incluso realización de alcorque y cuantas labores sean necesarias para la completa instalación y terminación de la unidad de obra.ds. | 40,50€ | 810,00€ |
| | **PRESUPUESTO TOTAL REHABILITACION MEDIOAMBIENTAL FASE 1** | | **4.036,00€** |

## FASE 2

| Uds. | Descripción | Precio unid. | Total |
|---|---|---|---|
| 3.156 | **m² Hidrosiembra** de taludes afectados en el entorno del depósito de Garrués, así como la traza afectada de las tres últimas parcelas catalogadas como pastos ubicadas en las inmediaciones de las ruinas de la antigua iglesia. Mediante mezcla de las herbáceas y arbustivas, a razón de 35 gr/m², realizada en dos pasadas. Incluido suministro de materiales: semillas, abono de liberación lenta, agua, mulch y estabilizador; así como la maquinaria y mano de obra precisas, totalmente terminada, incluida preparación y mejora del terreno incorporando compost. | 1,2 € | 3.787,20€ |
| 20 | **Plantación de especies arbustivas** (crataegus monogyna, prunus spinosa, viburnun lantana, sambucus nigra, clematis vitalba y cornus sanguínea). Distribuidas en el entorno de la finca donde se ubican las ruinas de la iglesia. Se incluye todas las labores necesarias de limpieza previa del terreno si fuera necesaria, ahoyado manual o mecanizado en hoya semiabierta (hoya de dimensione mínimas de 40x40x40 cm) y posterior cierre de la hoya. Se incluye el transporte de la planta desde el vivero hasta el lugar de actuación, incluso realización de alcorque y cuantas labores sean necesarias para la completa instalación y terminación de la unidad. | 9,50€ | 190,00€ |
| 40 | **Plantación de quercus humilis**. Entorno del depósito y parcela donde se ubican las ruinas de la iglesia. Se incluye todas las labores necesarias de limpieza previa del terreno si fuera necesaria, ahoyado manual o mecanizado en hoya semiabierta (hoya de dimensione mínimas de 40x40x40 cm), con la perfecta colocación de la planta y posterior cierre de la hoya. Se incluye el transporte de la planta desde el vivero hasta el lugar de actuación, incluso realización de alcorque y cuantas labores sean necesarias para la completa instalación y terminación de la unidad de obra.ds. | 40,50€ | 1.620,00€ |
| | **PRESUPUESTO TOTAL REHABILITACION MEDIOAMBIENTAL FASE 2** | | **5.597,20€** |

# ANEJO Nº10 TERRENOS

**ÍNDICE**

**1. INTRODUCCION**

**2. DESCRIPCION DE AFECCIONES**

**2.1. OCUPACION DEFINITIVA**

2.1.1. ESTACIÓN DE BOMBEO y DEPOSITO DE ABASTECIMIENTO A GARRUES

2.1.2. REGISTROS

**2.2. SERVIDUMBRE DE ACUEDUCTO**

**2.3. OCUPACION TEMPORAL**

**3. PRESUPUESTO**

## 1. INTRODUCCION

El presente proyecto ha sido redactado por el personal técnico de Servicios de la Comarca de Pamplona S.A. (SCPSA), y lleva por título “AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS”

En este proyecto se ha tenido en cuenta que del Ayuntamiento de Ezcabarte, excepto Anoz, que se encuentra en otra vertiente, únicamente Ezcaba y Garrués como, localidades ubicadas en el valle, no tienen solucionado el abastecimiento de agua.

Por otra parte, el pueblo de Azoz, se encuentra relativamente cerca de ambas localidades, dispone de unas instalaciones de abastecimiento que se han quedado obsoletas para las necesidades de su población y sus perspectivas.

Se ha decidido redactar un proyecto que tiene por objeto solucionar los problemas de que tienen las localidades de: Azoz, Ezcaba y Garrués. Proyecto que se desarrollará en dos fases:

- Fase 1: Abastecimiento a Azoz
- Fase 2: Abastecimiento a Ezcaba y Garrues

Siendo la Fase 2 el objeto del presente proyecto.

El proyecto consiste en que habiéndose ejecutado la Fase 1 del proyecto, el abastecimiento a la localidad de Azoz desde el nuevo deposito contruido en Ezkaba; abastecer ahora a las localidades de Ezcaba y Garrues.

Dada la gran altura a la que se encuentra el pequeño pueblo de Garrués, a medio camino de la nueva conducción se construirá una caseta de bombeo desde donde se impulsará el agua hasta un nuevo depósito situado sobre la pequeña localidad.

Desde el deposito de Ezcaba, ejecutado en la primera fase, se abastecerá a la localidad de Ezcaba.

Con el siguiente anejo se pretenden establecer los criterios de valoración y tasación de los terrenos necesarios para la ejecución de la obra; así como la realización de un presupuesto estimativo para la adquisición de los permisos de paso y compra de terrenos, así como el abono de los daños en cosechas y otras indemnizaciones, según la propuesta de precios aprobada por el Consejo de Administración de Servicios de la Comarca de Pamplona, S. A.

Las fincas afectadas son de carácter rústico y principalmente de aprovechamiento agrícola denominados según catastro como Terreno de Labor Secano y utilizados para el cultivo del cereal mayoritariamente. También se ocupan fincas comunales del Concejo de Eusa y del Ayuntamiento de Ezcabarte, a los que se solicita la cesión de uso gratuita de los mismos.

## 2. DESCRIPCION DE AFECCIONES

### 2.1. OCUPACION DEFINITIVA

#### 2.1.1. ESTACIÓN DE BOMBEO y DEPOSITO DE ABASTECIMIENTO A GARRUES

Se construirá un bombeo en la finca 240, del polígono 8, comunal del Concejo de Eusa, al que se solicitará la cesión gratuita del terreno necesario.

La caseta se construirá próxima al camino para minimizar las afecciones a la finca ya que se trata de una finca de labor destinada al cultivo de cereal. El acceso a la estación de bombeo se realizará desde el camino existente.
Para la construcción de la caseta se ha estimado una ocupación permanente de **353,00 m$^2$.**




El nuevo depósito de Garrues tiene una capacidad de 100 m$^3$, formado por dos cámaras simétricas, construido en hormigón armado y semienterrado a media ladera. Ubicado en el polígono 4, parcela 101 comunal del Ayuntamiento de Ezcabarte, al que se solicitara la cesión gratuita del uso de la superficie necesaria. El acceso al depósito se realizará a través del camino existente.

Alrededor de la edificación del depósito se colocará un vallado metálico para proteger toda la instalación. Se ha estimado una ocupación definitiva de 335,80 m$^2$.



### 2.1.2. REGISTROS

En la obra está previsto implantar en el trazado de la conducción un registro con una ocupación total de entre 1-3 m$^2$, el importe establecido para los registros de 1-3 m$^2$ es de 400€/registro

Total coste colocación registros: **400,00 €**

## 2.2. SERVIDUMBRE DE ACUEDUCTO

La servidumbre de acueducto es una imposición perpetua que no ocasiona ningún tipo de perjuicio agrícola, ya que las fincas se pueden seguir cultivando, aunque se establecen igualmente una serie de limitaciones:

-La prohibición de realizar trabajos de cava con una profundidad superior a los 70 cms.

-La prohibición de realizar rellenos (temporales o permanentes) de espesor superior a 1,5 mts.

-La prohibición de realizar obras en la franja de servidumbre.

-La prohibición de cerrar la finca sin acceso al área de servidumbre.

Destacar que la imposición de la servidumbre de acueducto lleva implícito un derecho de paso para cuantos trabajos fueran necesarios en orden a la vigilancia, reparación o renovación de las instalaciones, con pago, en su caso, de los daños que se ocasionen.

Por último, debe tenerse en cuenta que a lo largo del trazado de la tubería, coincidiendo con la servidumbre y el derecho de paso, no pueden realizarse plantaciones de árboles.

Se establece una anchura de servidumbre de acueducto de 6 mts. (3 mts. a cada lado del eje de la tubería).

El importe establecido para la valoración de la servidumbre de acueducto se establece en función de la categoría del suelo (terreno de labor secano, terreno de labor en regadío o pasto), y en función de esto se establece el precio por la imposición de servidumbre de acueducto de un 90% del precio del suelo:

Terreno de labor secano: 90% de 3,00€
Terreno de pastos y matorral: 90% de 1,50€

En el caso de que la parcela afectada sea terreno comunal, se solicitará al Concejo o Ayuntamiento correspondiente la cesión gratuita del uso del terreno.

5.823 $m^2$ de servidumbre de acueducto en terreno de labor secano x 2,70€/$m^2$ = 15.722,10€
318 $m^2$ de servidumbre de acueducto en pastos x 1,35€/$m^2$ = 429,30€
1.101 $m^2$ de servidumbre de acueducto en terrenos comunales, cesión gratuita de uso.

Total coste servidumbre acueducto: **16.151,40€**

## 2.3. OCUPACION TEMPORAL

Los daños en cultivo, están asociados a la ocupación de la traza de la tubería para la realización de la obra. La superficie de ocupación temporal viene condicionada por la topografía del terreno y por la profundidad a la que se realiza la excavación de la canalización.

Se ha establecido una anchura para la ocupación temporal de 20 m para la totalidad de la traza, aún a sabiendas de que van a existir tramos en los que se ocupe una superficie mayor y otros en los que la ocupación sea inferior.

Con ello la superficie total por ocupación temporal es de 25.540 $m^2$ (22.360 $m^2$ de terreno de labor secano y 3.180 $m^2$ de pastos). Como se puede comprobar la mayor parte de la ocupación temporal se produce en terreno de labor secano, en este caso de cereal, estableciéndose una tasación de 0,20€/$m^2$ por la pérdida de la producción en la campaña y la merma en el cultivo del año siguiente, y de 0,12€/$m^2$ para los terrenos destinados a pastos.

Por lo que la estimación de los daños ocasionados por la ocupación temporal será de:

22.360 $m^2$ TL x 0,20€/$m^2$ = 4.472,00€
3.180 $m^2$ Pastos x 0,12€/$m^2$ = 381,60€

Total coste ocupación temporal: **4.853,60€**

## 3. PRESUPUESTO

El presupuesto total para la adquisición de terrenos, el pago del establecimiento de servidumbres de acueducto y el pago de las indemnizaciones asciende a 21.405,00 € desglosados en los siguientes conceptos:

| | |
|---|---|
| Adquisición de terrenos | 0 € |
| Registros | 400,0 € |
| Servidumbre de acueducto | 16.151,40 € |
| Ocupación temporal (daños cultivo) | 4.853,60 € |
| **TOTAL** | **21.405,00 €** |

Anexo de tabla con relación de bienes y derechos afectados

**RELACION CONCRETA E INDIVIDUALIZADA DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS**

| FINCA Nº | AFECCIONES | | | | | | DATOS CATASTRALES | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SERVIDUMBRE ACUEDUCTO M.L. | IMPOSICIÓN SERVIDUMBRE M2 | REGISTRO M2 | REGISTRO Nº | OCUP.PERM M2 | OCUPACIONES TEMPORALES M2 | POL. Nº | PAR. Nº | NATURALEZA Y CLASE |
| EU-01 | 77,5 | 465 | | | 353 | 2.950 | 8 | 240 | T.LABOR SECANO |
| GA-01 | 129 | 774 | | | | 2.580 | 4 | 137 | T.LABOR SECANO |
| GA-02 | 63 | 378 | | | | 1.260 | 4 | 138 | T.LABOR SECANO |
| GA-03 | 262 | 1572 | 1-3 | 1 | | 5.240 | 4 | 139 | T.LABOR SECANO |
| GA-04 | 117 | 702 | | | | 2.340 | 4 | 133 | T.LABOR SECANO |
| GA-05 | 308 | 1848 | | | | 6.160 | 4 | 7 | T.LABOR SECANO |
| GA-06 | 21 | 126 | | | | 420 | 4 | 118 | PASTOS |
| GA-07 | 32 | 192 | | | | 640 | 4 | 12 | PASTOS |
| GA-08 | 86 | 516 | | | | 1.720 | 4 | 105 | PASTOS |
| GA-09 | 20 | 120 | | | 335,8 | 400 | 4 | 101 | PINAR |
| EZ-08 | 91,5 | 549 | | | | 1830 | 7 | 120 | T.LABOR SECANO |
| | | **7242** | | 1 | | **25.540** | | | |

5823 Servidumbre TL particular
318 Servidumbre PASTOS particular
1101 servidumbre comunal
**7242**

3.180 OT Pastos
22.360 OT TL
**25.540**

# PLANO DE TERRENOS

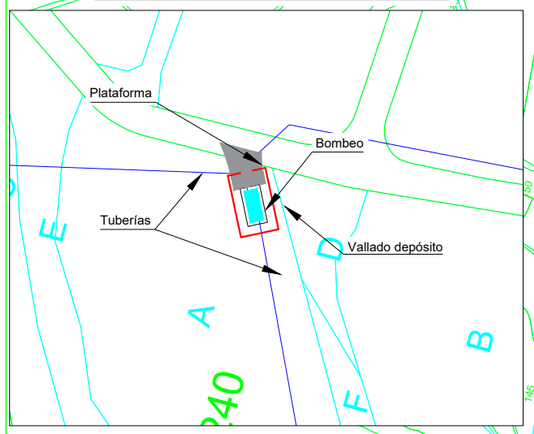
MAQUÍRRIAIN

AZOZ

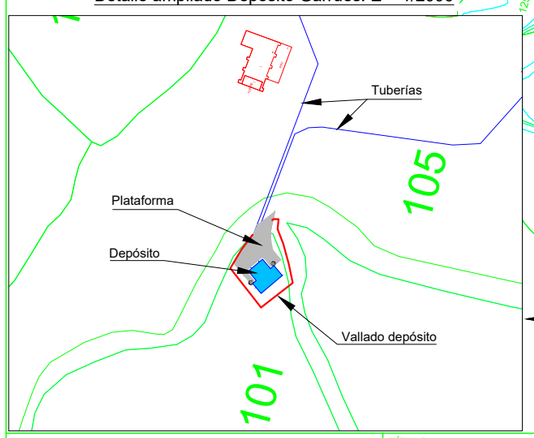
EZKABA

GARRUÉS

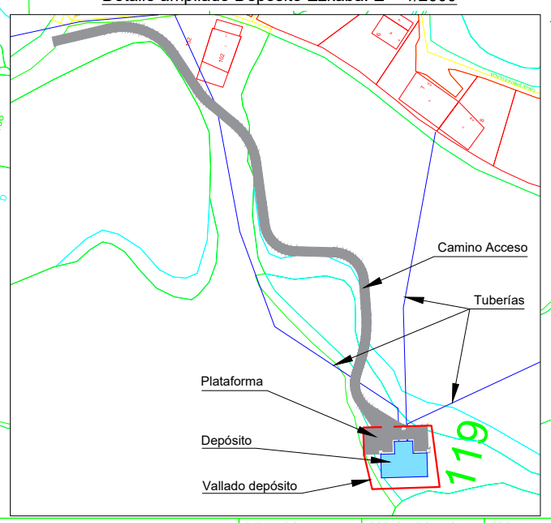
Detalle ampliado Bombeo Garrués. E = 1/2000




Detalle ampliado Depósito Garrués. E = 1/2000




Detalle ampliado Depósito Ezkaba. E = 1/2000




TRAZADO DE TUBERÍA

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| TÍTULO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | DIBUJADO: Luis Aránega Liria | CODIG. ARCHIVO: 30.1 | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/8000<br>A1 = 1/4000 | TÍTULO DEL PLANO: PLANO DE TERRENOS |
| | CODIGO DWG: AM273278_02 planoterrenos.dwg | | | | Nº DE HOJA: 1 de 1 |

# ANEJO Nº11 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD (ESS)

**INDICE**

**ESS: Memoria**
**ESS: Planos**
**ESS: PPTP**
ESS: Desglose de Presupuesto
ESS: Mediciones
ESS: Cuadro de precios nº1
ESS: Presupuesto

# ESS: MEMORIA

**INDICE**

**1.- INTRODUCCIÓN 3**

**1.1.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA ..... 3**

**1.2.- PLAZO DE OBRA ..... 3**

**1.3.- MARCO JURÍDICO ..... 6**

**2.- MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES A DISPONER EN OBRA ..... 8**

**2.1.- MEDIDAS GENERALES ..... 8**

**2.1.1.- Medidas de carácter organizativo** ..... 8

**2.1.2.- Medidas de carácter dotacional** ..... 11

**2.1.3.- Medidas generales de carácter técnico** ..... 14

**2.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO ..... 15**

**2.2.1.- Medidas generales** ..... 16

**3.- EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCION 19**

**3.1.- RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA..... 20**

**3.1.1.- Conducción** ..... 20

**3.1.2.- Arquetas y pozos** ..... 31

**3.1.3.- Depósitos y estaciones de bombeo** ..... 38

**3.1.4.- Actividades diversas** ..... 51

**3.1.5.- Servicios afectados** ..... 93

**3.2.- RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA Y LOS EQUIPOS DE TRABAJO. ..... 102**

**3.2.1.- Maquinaria de movimiento de tierras** ..... 102

**3.2.2.- Medios de hormigonado** ..... 112

**3.2.3.- Medios de fabricación y puesta en obra de firme y pavimentos** ..... 117

**3.2.4.- Maquinaria y herramientas diversas** ..... 127

**3.2.5.- Equipos de trabajo diversos** ..... 149

**4.- PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO 157**

**5.- CONCLUSIÓN 158**

# 1.- INTRODUCCIÓN

El presente estudio de seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del proyecto de construcción "AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS"

El promotor es Servicios de la Comarca de Pamplona, S.A.

El proyecto ha sido realizado por los Servicios técnicos de Servicios de la Comarca de Pamplona, S.A.
Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto: No se ha designado

## 1.1.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA

Tal y como se ha indicado en la memoria del proyecto, esta obra consiste en la segunda fase de una solución globa para las localidades de Azoz, Ezcaba y Garrues, y en esa fase se desarrolla el abastecimiento a Ezcaba y Garrues.

### 1.1.1. ABASTECIMIENTO A EZCABA

En una segunda fase, (la contemplada en este proyecto) y para completar el abastecimiento a la localidad de Ezcaba será necesario construir 106 m de tubería de DN 100 mm, desde el nuevo depósito de Azoz-Ezcaba, (construido en la fase 1) hasta conectar con la pequeña red del pueblo, atravesando la finca de labor nº 120, del polígono 7.

En el depósito se habrá dejado (en la primera fase) preparada, una doble salida para independizar las tuberías maestras de los dos pueblos.

Debido a la fuerte pendiente, unos 75 m serán con tubería de junta acerrojada Ve.

Los criterios de construcción serán los mismos que para el resto de tuberías.

En la conexión con la red del pueblo que se realizará en el camino trasero de las viviendas, donde ahora llega la tubería que les abastece, se construirá una arqueta con las correspondientes válvulas.

### 1.1.2. ABASTECIMIENTO A GARRUES

Como se ha comentado anteriormente la localidad de Garrués se encuentra a mayor cota que el depósito de Eusa, y por tanto se hace necesario impulsar el agua, mediante la construcción de una pequeña estación de bombeo, que se ubicará en la parcela 240 del polígono 8, perteneciente al comunal del Concejo de Eusa, junto a la derivación de la línea general Maquirriain-Ezcaba, desde allí se impulsará el agua hasta un nuevo depósito de 100 m3 de capacidad, situado junto al camino de Aberekoeta.

La tubería de impulsión será de FN de diámetro 80 mm, y unos 1.166 m de longitud.

Se han previsto varios tramos de tubería con junta acerrojada debido a la fuerte pendiente.

Hasta llegar a las inmediaciones del pueblo la tubería discurrirá atravesando fincas de labor, después rodeará el pueblo por las parcelas 118 y 12 del polígono 4, y dejando una distancia prudencial por la parte delantera con las ruinas de la ermita, alcanza el camino existente que sube al monte, y el nuevo depósito.

Para la instalación de las tuberías en zona rural se retirará una capa de 30 cm de tierra vegetal, que se acopiará retirada de la zanaj. Después se procederá a la propia excavación, con un talud 1/3 en tierras y 1/5 en roca; el maerial resultante también será acopiado.

Se rasanteará y nivelará el fondo de la zanja, se extenderá 10 cm de gravillín, se colocará, la tubería se cubrirá con otros 10 cm de gravillín y se comenzará a rellenar la zanaj con material seleccionado de la propia excavación.

A 40 cm de la clave de la tubería se colocará una cinta de señalización, se seguirá rellenando la zanja, y por último se repondrá la tierra vegetal apartada.

La tubería maestra de abastecimiento general hasta el pueblo será de FN de 100 mm de diámetro, y compartirá zanja con la de subida, hasta llegar a las inmediaciones de la ermita, que se separará y desviará hasta alcanzar el camino de salida del pueblo y conectar con la tubería existente que viene del viejo depósito.

Al igual que la de subida contará con un tramo de junta acerrojada.

Los contrarretos de anclaje de la tubería acerrojada, al igual que los de los codos se construirán según las dimensiones indicadas con hormigón HM-25/B/20/IIa.

Cuando las obras de esta fase hayan acabado se demolerá el depósito viejo de Garrués.

Las características principales de las instalaciones serán las que se indican a continuación.

### 1.1.3. DEPÓSITO DE GARRUÉS

El depósito se ubicará a la cota de solera 650, en la parcela comunal 101 del polígono 4, junto al camino existente, y donde apenas hay pinos que puedan verse afectados

Se ha elegido dicha parcela, por su cota y por ser la que menos afección medioambiental tiene, pues aunque la construcción implica la tala de algún pino, serán muy pocos árboles, y de pequeña entidad. Se encuentra en el límite del monte, y en un claro junto a un camino existente, que evita nuevas afecciones para la construcción del acceso.

Además, puede quedar bastante integrado en la zona, teniendo en cuenta que estará prácticamente enterrado y en la parte baja del camino hay varios árboles, que ayudarán a ocultarlo a la vista del pueblo

Las principales características constructivas del depósito son:

| | |
|---|---|
| Capacidad total: | 100 m3 |
| Tipo: | Hormigón armado |
| Número de vasos: | 2 |
| Dimensiones interiores vaso: | 4,00 x 3,50 m (x 2 vasos) |
| Altura lámina de agua: | 3,50 m |

| | |
|---|---|
| Cota solera: | 650,00 m |
| Dimensiones interiores | |
| de cámara de llaves: | 5,30 x 3,65 m Adosada |
| Anchura de los muros: | 0,35 m |
| Tipo de hormigón: | HA-30/B/20/IV + Qb, |
| Tipo de acero: | B 500 S |
| Explanada de acceso: | Pavimento de hormigón HM-20/B/20 |
| Cubierta: | Teja de hormigón rojiza |
| Impermeabilización | Lámina de EPDM pegada |

El depósito consta de 2 cámaras simétricas, está construido con hormigón armado y se encuentra semienterrado, a media ladera.

La cota se ha elegido teniendo en cuenta las edificaciones actuales y futuras, para asegurar en todos los casos una presión mínima de 25 m en la entrada de la casa.

Para acceder al depósito se aprovechará el camino existente desde el pueblo. Se acondicionará y reparará con zahorra artificial, para mejorar el firme. Si es necesario se reforzarán ciertas zonas con balasto o piedra en rama.

La explanada de entrada al depósito se pavimentará con hormigón para facilitar las maniobras de los vehículos de mantenimiento.

Alrededor de la edificación del depósito se colocará un vallado metálico para proteger toda la instalación.

Para la acometida eléctrica y la señal se colocará un cable por toda la zanja desde la estación de bombeo.

### 1.1.4. ESTACIÓN DE BOMBEO:

La estación de bombeo se ubicará en el término de Ezcabarte, en la parcela 240 del polígono 8, perteneciente al Comunal del Concejo de Eusa, y que en la actualidad es cultivada con cereal.

Dicha finca se encuentra junto a un camino al que se accede desde la carretera y en buen estado de conservación. Este camino se reperfilará y reforzará en zonas puntuales, si fuese necesario.

En la entrada de la caseta se realizará una plataforma de hormigón en masa HM-20, para facilitar el acceso y las maniobras de los vehículos.

Además, la zona de ocupación del bombeo se vallará con valla de simple torsión y puerta corredera para vehículos.

Las características de la caseta serán:

| | |
|---|---|
| Dimensiones interiores: | 3,90 x 9,90 m |
| Dimensiones exteriores: | 4,50 x 10,50 m |
| Muros exteriores: | Ladrillo caravista |
| Espesor total muros: | 0,25 m |

| | |
|---|---|
| Cerramiento | Doble con cámara de aire |
| Altura libre interior: | 3,50 m |
| Cota solera: | 506,45 m |
| Tipo de hormigón: | HA-30/B/20/IIa |
| Tipo de acero: | B 500 S |
| Acceso: | Camino de zahorra. |

Se ha considerado la instalación de doble equipo de bombeo, con la idea de que trabaje alternativamente una u otra, teniendo siempre una de reserva ante cualquier posible eventualidad.

Las características principales de las bombas consideradas son:

Marca: GRUNDFOS

Modelo: CRN 3-15-A-FGJ-A-E-HQQE,

Caudal: 3.132 m3/h

Altura de impulsión 47,67 m

Motor: Trifásico

Potencia: 1,1 kW.

Eficiencia: 82,7 %

Altura bomba+motor: 755 mm

## 1.2.- PLAZO DE OBRA

El plazo de ejecución del proyecto es de CIENTO OCHENTA (180) DIAS.
La empresa contratista deberá presentar con carácter mensual una planificación de actividades desarrollada, describiendo con detalle las actuaciones que implique cada trabajo.

## 1.3.- MARCO JURÍDICO

Como queda dicho, este *estudio de seguridad y salud* se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el *Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción,* cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. El plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la *Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales,* cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al estudio de seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre y en la Ley 54/2003 de 13 de diciembre.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (B.O.E. 19-10-06)
- R.D. 1109/2007, que desarrolla la ley de subcontratación en el sector de la construcción.
- Orden Foral 170/2008, por la que se crea el Registro de Empresas Acreditadas en el Sector de la Construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)
- Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, 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 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- 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 171/2004, de 30 de enero de desarrollo reglamentario del artículo 24 de la ley 31/1995
- 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 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 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 (Ley Ómnibus).

Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria,* por las Comunidades Autónomas, así como n*ormas UNE* e *ISO* de aplicación.

## 2.- MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES A DISPONER EN OBRA

### 2.1.- MEDIDAS GENERALES

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

#### 2.1.1.- Medidas de carácter organizativo

### 2.1.1.1.- Formación e información

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador.
En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

### 2.1.1.2.- Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra.

La empresa constructora viene obligada a disponer de una *organización especializada de prevención de riesgos laborales,* de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el *plan de seguridad y salud de la obra,* así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

### 2.1.1.3.- Modelo de organización de la seguridad en la obra

Será necesario que cada empresario, contratista o subcontratista, disponga al incorporarse a la obra de una organización preventiva que, de acuerdo con lo establecido en los art. 16,

32 bis y la disposición adicional 14ª de la Ley 31/1995, se ocupe de **poner en práctica la acción preventiva de la empresa, facilitar las correspondientes medidas preventivas y de vigilar su cumplimiento**. Para ello, cada empresa deberá contar con las siguientes figuras:

**Técnico(s) de prevención**, miembro(s) de la Organización Preventiva del Contratista, designado(s) por su empresa para la presente obra que deberá planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes y desarrollar la coordinación de actividades empresariales con las diferentes empresas concurrentes en el centro de trabajo de la obra. Dicho(s) técnico(s) será el máximo representante de la organización preventiva del contratista en la obra debiendo garantizar la eficiencia de las actuaciones preventivas en la misma.

**Trabajador(es) Responsable(s) de la Seguridad en obra**: su principal obligación será la de **vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el plan de seguridad y salud** (cumpliendo la función de los antiguos vigilantes de seguridad) en lo concerniente a la actividad desarrollada por su empresa. Cada empresario (contratista y subcontratistas) designará cuantos sean necesarios según las actividades que se lleven a cabo. Como integrantes del organigrama preventivo del empresario en la obra, deberán, en su caso, participar en el resto de obligaciones empresariales de carácter general (coordinación de actividades empresariales, formación e información de trabajadores.....). Los nombramientos de dichos trabajadores deberán ser efectivos antes del inicio de los trabajos de modo que las empresas contratista y subcontratistas cumplan con su obligación de vigilar el cumplimiento de lo establecido en el plan de seguridad y salud. Además, los nombramientos de los trabajadores en cuestión deberán ser convenientemente actualizados a lo largo de la obra.

De acuerdo con lo establecido en el art. 32 bis y en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, cualquiera de las anteriores figuras, como **recursos preventivos** del empresario contratista, deberán estar presentes en la obra, al menos, cuando se desarrollen trabajos de especial riesgo en la misma. Dichas obligaciones se harán extensivas a los trabajadores designados para desarrollar la acción preventiva de las empresas subcontratistas en la obra. La formación de estos recursos preventivos deberá adecuarse a lo establecido en el R.D. 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

**Trabajador responsable de mantener actualizado y completo el Archivo de Seguridad** de su empresa en obra.

**Trabajador responsable de controlar el acceso** de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar dicha tarea.

Trabajador responsable de la entrega y mantenimiento del estado de los **Equipos de Protección Individual** de todos sus trabajadores.

Señalar que, dependiendo de la magnitud de la actividad a desarrollar, las figuras aquí recogidas, a excepción de la de Técnico de Prevención y los Trabajadores Responsables de Seguridad, podrán recaer sobre un único trabajador. Asimismo, es importante resaltar que los Trabajadores Responsables de la Seguridad en obra tendrán como principal condicionante la continua presencia en obra para así poder vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud.

### 2.1.1.4.- Control de la Subcontratación.

De acuerdo con la Ley 32/2006 sobre subcontratación en el sector de la construcción, los empresarios participantes en la obra deberán atender a las siguientes indicaciones:

Se dispondrá del Libro de Subcontratación, que permanecerá en la obra, en el que recogerá, desde el inicio de los trabajos, por orden cronológico todas y cada una de las subcontrataciones que realice, el nivel de subcontratación y la empresa comitente, el objeto del contrato, el representante de la subcontrata y si existen, los representantes de los trabajadores, la fecha de entrega de la parte del Plan de Seguridad y Salud que les afecte, así como la referencia a las instrucciones que imparta el coordinador de seguridad y salud para el desarrollo del procedimiento de coordinación (desde la primera anotación de obra hasta todas aquéllas que incluyan aspectos relacionados con la coordinación de actividades empresariales).

En todo caso, y en cumplimiento de la legislación vigente y salvo las excepciones establecidas en la Ley 32/2006, el tercer subcontratista no podrá subcontratar, como tampoco los trabajadores autónomos ni las empresas cuya labor se realice básicamente empleando mano de obra y/o maquinas-herramientas ligeras. Sin perjuicio de lo anterior, se trasladará al coordinador de seguridad y salud la relación de empresas que se vayan a incorporar a la obra.

Tanto el contratista como los subcontratistas deberán vigilar el cumplimiento de las empresas por ellos subcontratadas en lo referente a las obligaciones de acreditación y registro reguladas para el régimen de la subcontratación, mediante la recopilación de las empresas subcontratadas de la documentación demostrativa de tal cumplimiento.

Cada empresa participante en la obra deberá disponer de la documentación o título acreditativo de la posesión de la maquinaria que emplee, y de cuanta documentación sea exigida por otras disposiciones legales.

Los representantes legales cada una de las empresas deberán ser informados de todas las subcontrataciones que se realicen en la obra.

Finalmente, los distintos empresarios, acreditarán la formación de todos sus trabajadores en materia de preventiva, adecuada al trabajo a realizar, de manera que conozcan los riesgos y las medidas preventivas para prevenirlos.

### 2.1.2.- Medidas de carácter dotacional
### 2.1.2.1.- Servicio médico

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El empresario contratista principal deberá acreditar que ha posibilitado la realización de los preceptivos **reconocimientos médicos** del personal de la obra. Dichos reconocimientos, atendiendo a lo establecido en la legislación vigente, deberán tener carácter específico para el puesto de trabajo. En todo caso, se deberá contar con los certificados de aptitud de los

trabajadores empleados en la obra y, en caso de existir restricciones, adaptar al trabajador a un puesto de trabajo para el que resulte apto.

### 2.1.2.2.- Botiquín de obra

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

El botiquín de primeros auxilios contendrá el mínimo establecido en el Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Venda
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas
- Guantes desechables

El plan de seguridad y salud precisará la situación donde se encontrarán en la obra, el ó los botiquines.

### 2.1.2.3.- Instalaciones de higiene y bienestar

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del Real Decreto 1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar, suministro de energía eléctrica, suministro de agua potable, etc.

En cuanto a las instalaciones de higiene y bienestar, éstas deberán dimensionarse en función del número de trabajadores que se estime puedan intervenir en las actividades. En cuanto a la ubicación de las mismas, debe tenerse en cuenta que en las obras de renovación de redes los tajos (especialmente los de excavación en zanja y montaje de tubería) suelen encontrarse muy dispersos, y además enmarcarse en una superficie regable de importantes de dimensiones, lo cual determinará la necesidad de que los operarios puedan verse obligados a desplazarse a través de caminos y de carreteras secundarias importantes distancias hasta alcanzar las instalaciones. Por este motivo, resulta especialmente importante que en este tipo de obras no se realice un simple dimensionado basado en el número de trabajadores, sino que además se realice un estudio del área, sectorizando la zona de los trabajos, y determinando los lugares de montaje de forma que resulten accesibles para todos los trabajadores.

De forma general, dichas instalaciones de higiene y bienestar deberán estar formadas por vestuarios y aseos, planteándose la posibilidad de que el comedor pueda verse sustituido por un concierto entre la empresa contratista y los centros de hostelería próximos a la obra.

No obstante lo establecido, se debe considerar que en múltiples situaciones las obras de renovación de redes suelen aparejar la ejecución de actividades de larga duración y en tajos concentrados, muy especialmente en lo relacionado con la ejecución de las estructuras, como grandes arquetas para válvulas en balsas, estaciones de bombeo, depósitos, fosas sépticas... En esto casos, resultará necesario que la empresa disponga en los tajos instalaciones fijas que complementen a las anteriores, bien mediante aseos químicos o similar.

En cualquier caso, las instalaciones de higiene y bienestar deberán tener una revisión periódica de su estado de conservación, estar situadas fuera de la zona de acción de las obras, y disponer del correspondiente cerramiento y de señalización.

Como se ha establecido, los riesgos en esta fase de obra serán los propios de la maquinaria utilizada y de la manipulación e izado de cargas. Por tanto, resultarán de aplicación las medidas preventivas contempladas en el presente documento para las citadas actividades, además de las correspondientes a la maquinaria a emplear (camión-grúa, escaleras de mano y herramientas manuales). Por otra parte, durante el montaje de las instalaciones de higiene y bienestar deberán tenerse en cuenta las posibles situaciones de riesgo de caída a distinto nivel que podrían generarse, y muy especialmente durante su deslingado. De esta manera, los trabajos deberán realizarse desde escalera de mano, o bien disponerse los medios de acceso y las protecciones necesarias (escaleras de mano, barandillas sólidas y rígidas, líneas de vida, etc.) en el supuesto de que los trabajos se debieran realizar sobre la cubierta de las instalaciones (o cuando sobre las mismas se instalen depósitos de agua... u otras casetas).

Las instalaciones de higiene y bienestar deberán disponer de los diferentes agentes extintores de acuerdo a los tipos de fuego a extinguir.

Finalmente, debe ponerse de relevancia la obligación de que las instalaciones de obra se empleen de forma exclusiva para los fines con que inicialmente sean concebidas. Por tanto, por ejemplo, se prohibirá el almacenamiento de los materiales en zonas reservadas al uso de aseos o vestuarios. Además, todos los productos especialmente peligrosos por su toxicidad, inflamabilidad etc., se deberán almacenar en lugares específicamente habilitados para ello, independientes de las zonas generales de almacén, instalaciones de higiene, acopios, etc. Finalmente, todos estos productos se emplearán conforme a lo especificado en las fichas de seguridad facilitadas por sus respectivos fabricantes.

En cuanto a la instalación eléctrica provisional de obra, una de las cuestiones más relevantes se corresponde con la necesidad de designar formalmente a los operarios responsables de cada una de las instalaciones eléctricas, que en todo caso dispondrán de la formación correspondiente como “instalador autorizado”. Dichas instalaciones serán revisadas periódicamente, y se dejará constancia documental de las mismas (serán realizadas por el responsable de la instalación).

El responsable de la instalación se encargará de comprobar que cada una de ellas cumple con lo establecido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y con las ITC´s complementarias que le sean de aplicación, en los siguientes casos:

- Antes de la puesta en marcha de la instalación.
- Cuando en la instalación se produzca aumento o reducción de circuitos.
- Cuando un grupo electrógeno se cambie de ubicación.

- Cualquier instalación eléctrica provisional deberá cumplir las siguientes prescripciones:
- Se prohibirán las conexiones a tierra a través de conducciones de agua. Por lo tanto, no se permitirá "enganchar" a tuberías o a asimilables, como armaduras, etc.
- Se prohibirá el tránsito de los equipos y personas sobre mangueras eléctricas, ya que pueden pelarse y producir accidentes.
- Se prohibirá el tránsito bajo líneas eléctricas con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, reglas, escaleras de mano,...). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.
- No se deberá permitir la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas.
- No se permitirán las conexiones directas cable-clavija de otra máquina.
- Se prohibirá que se desconecten las mangueras por el procedimiento del "tirón". La desconexión se realizará amarrando y tirando de la clavija enchufe.
- La ubicación de cuadros de distribución o de conexión eléctrica debe preverse en un lugar firme y seco.
- Deberá comprobarse diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales al inicio de la jornada y tras la pausa dedicada para la comida, accionando el botón de test.
- Se dispondrá siempre en el almacén disyuntores de repuesto y de interruptores automáticos magnetotérmicos, con los que sustituir los que se pudieran averiar.
- Todas las instalaciones eléctricas se deberán señalizar advirtiendo del riesgo eléctrico a todos los trabajadores de la obra. Además, esta señalización se deberá mantener en perfecto estado de conservación y mantenimiento.
- Los cuadros eléctricos contarán con grado de protección mínimo IP-45. Estos cuadros deberán permanecer siempre cerrados, de modo que sólo se manipulen por el responsable de la instalación.
- Todas las conexiones se realizarán usando las clavijas adecuadas.
- Se preverán instalaciones de seguridad que se activen en caso de fallo de la alimentación normal de los circuitos y aparatos instalados.

En cuanto a la instalación eléctrica en las obras, debemos considerar que la práctica totalidad de los casos, el empleo de equipos y herramientas eléctricas se realizará en intemperie, motivo por el cual todos los cables y conexiones deberán contar con doble aislamiento. En este sentido, debemos tener en cuenta que en un buen número de situaciones el empleo de estas herramientas eléctricas (como sierras radiales, equipos de soldadura...) se realizará en el interior de excavaciones que, en función del tipo de material, profundidad del nivel freático, etc., podrán albergar agua en su interior. Por lo tanto, se deberán plantear medidas alternativas a estos supuestos (empleo de herramientas alimentadas mediante batería, etc.), prohibiéndose terminantemente el empleo de herramientas eléctricas en zonas húmedas o con presencia de agua.

Por último, todos los grupos electrógenos en la obra (para la alimentación de bombas de achique y todo tipo de herramientas eléctricas) deberán disponer de su oportuna pica de toma de tierra, hincada en el terreno la longitud especificada por su fabricante. Asi mismo deberán cumplir todas las especificaciones indicadas en el REBT.

### 2.1.3.- Medidas generales de carácter técnico

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus

condiciones de protección y balizamiento. Las *vallas autónomas* de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las *tomas de tierra* no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del *diferencial,* siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán *interruptores,* uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los *tableros portantes de bases de enchufe* de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las *lámparas eléctricas* portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las *máquinas eléctricas* dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los *extintores* de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

Los medidores portátiles de gases estarán calibrados y deberán medir como mínimo el porcentaje de oxígeno, así como las partes por millón (ppm) de CO, CO2 y CH4.

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de a obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

## 2.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO

### 2.2.1.- Medidas generales

Antes del inicio de los trabajos, el contratista comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

#### 2.2.1.1.- Recepción de la máquina

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

Cada maquinista contará con autorización expresa para el manejo de la máquina que se trate.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

#### 2.2.1.2.- Utilización de la máquina

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

Las maniobras de marcha atrás y las maniobras en las que el conductor no tenga buena visibilidad serán guiadas por una persona distinta al conductor. El conductor sólo iniciará la maniobra una vez se lo indique el operario guía, habiendo verificado la ausencia de personas y de obstáculos en su trayectoria.

Está prohibido situarse en el radio de acción de la maquinaria y vehículos en toda la obra.

### 2.2.1.3.- Reparaciones y mantenimiento en obra

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la maquina, para evitar riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

### 2.2.1.4.- Manipulación de cargas.

Previamente a la realización de los trabajos hay que asegurarse del buen estado y capacidad de carga de todos los equipos y elementos involucrados en la elevación (grúas, eslingas de sirga o cadenas o poliéster, etc.); en particular comprobar que los ganchos poseen pestillo de seguridad. Se prohibirá el uso de toda máquina o equipo auxiliar que esté defectuoso o incorrecto.

Antes de la entrada de los camiones, se deberá balizar con malla la zona de maniobra de los vehículos, de tal forma que no interfieran con sus maniobras en otros servicios.

Antes de la elevación completa de la pieza para su colocación se deberá tensar suavemente las eslingas y elevarla unos centímetros para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar ni las eslingas ni la carga.

Los movimientos de las cargas deberán ser lo más progresivos y suaves posible, evitando los tirones y las maniobras bruscas.

No hay que colocarse en el radio de acción del movimiento de vehículos implicados en el transporte y manipulación de cargas.

Para evitar los atrapamientos en la colocación de material transportado con ayuda mecánica se evitará colocar las manos y brazos en los espacios entre las piezas. Para ello se utilizarán cuerdas o cabos de sujeción.

Los apilamientos de materiales deberán ser esmerados, estables y seguros contra los deslizamientos y derrumbamientos, para lo cual: evitar las alturas que hagan peligrar la estabilidad, hacer apilamientos compactos y a escuadra, apuntalar las piezas si es necesario y corregir los almacenamientos que se inclinen.

Igualmente, la colocación de materiales deberá ser estable y segura contra los deslizamientos y derrumbamientos, para ello fijar, calzar y apoyar las piezas adecuadamente y, si es necesario, apuntalarlas.

Cuando las condiciones meteorológicas no sean aceptables (tormenta eléctrica, viento, niebla…) se paralizarán los trabajos.

## 3.- EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCION

El estudio de identificación y evaluación de los *riesgos potenciales* existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la *detección de necesidades preventivas* en cada uno de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas, mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de

riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso. Se señala la realización previa de estudios alternativos que, una vez aceptados por el autor del proyecto de construcción, han sido incorporados al mismo, en tanto que soluciones capaces de evitar riesgos laborales. La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este estudio de seguridad y salud. Sí han podido ser evitados y suprimidos, por el contrario, diversos riesgos que, al iniciarse este estudio de seguridad y salud, fueron estimados como evitables y que, en consecuencia, se evitaron y han desaparecido, tanto por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

A partir del análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas, se construyen las fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las medidas preventivas correspondientes, tal y como se detalla a continuación.

## 3.1.- RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LAS ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA.

En relación con las condiciones de seguridad y salud laboral que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, a continuación se describen las actividades que la componen, así como sus riesgos y medidas preventivas:

### 3.1.1.- Conducción

#### 3.1.1.1.- Excavación y relleno de zanjas

Incluye las diferentes excavaciones a realizar en cimentaciones, pequeños desmontes, ejecución de zanjas y posterior relleno. También incluimos aquí los trabajos de excavación de cimentaciones para depósitos, estaciones de bombeo, balsas...

**Medios para su ejecución:** Maquinaria pesada para el movimiento de tierras, del tipo bulldozer, retroexcavadoras, palas cargadoras, traíllas o mototraíllas, etc.; en el transporte del material intervendrán camiones basculantes, dúmperes, etc. Además, en los rellenos participarán motoniveladoras, compactadores y cubas de agua.

**Riesgos:**

Sepultamientos o hundimientos.

Contactos eléctricos directos e indirectos.

Interferencias con conducciones enterradas existentes en el subsuelo.

Caídas de personas o de cosas a distinto nivel, desde el borde de la excavación.

Vuelcos de las máquinas por la realización de trabajos en zonas con pendiente.

Desprendimiento del terreno, al realizar movimientos de tierra a media ladera.

Golpes o choques con objetos o entre máquinas. Atropellos.

Ruido.

Riesgos higiénicos por ambientes pulverulentos.

**Medidas preventivas:**

Durante la realización de estos trabajos, los caminos de circulación de maquinaria deberán ser conocidos por todos los trabajadores que intervengan en los mismos. De igual forma las posibles interferencias que se produzcan con carreteras serán resueltas según marca la Norma de Señalización 8.3-IC, y en caso necesario se recurrirá al auxilio de señalistas de control de tráfico en los cruces con carreteras abiertas al tráfico rodado.

Deberán detallarse las zonas de tránsito de los equipos, sus condiciones de utilización y de mantenimiento (pendientes máximas en función de los equipos empleados, acondicionamiento en periodos de lluvia, balizamiento o incluso protección de las zonas con riesgo de caída o vuelco,...), las posibles interferencias derivadas de la existencia de líneas eléctricas, condiciones de circulación (velocidad máxima permitida, preferencia de la maquinaria pesada frente a los restantes equipos y vehículos de la obra, etc.)... De igual modo, deberá priorizarse la posibilidad de que el transporte del material se realice a través de caminos internos de la obra, de tal manera que se minimicen las citadas interferencias con terceros.

Con el fin de evitar interferencias para con terceros, y teniendo en cuenta que durante la ejecución de los trabajos debe mantenerse el acceso a fincas o propiedades, resulta preciso priorizar el hecho de que se proceda al tapado de todos los tramos de zanja que hayan podido abrirse en una misma jornada de trabajo. En caso contrario, se dispondrán la señalización y balizamiento oportunos, así como los accesorios de iluminación que garanticen unas óptimas condiciones de visibilidad. Idénticas condiciones deberán plantearse en todos aquellos tajos en que se debieran realizar trabajos en horario nocturno. En el caso de pozos u otras excavaciones localizadas, se procederá a su tapado mediante planchas metálicas resistentes y firmemente ancladas. Finalmente, en el caso de tramos de excavación abiertos en zonas próximas a núcleos poblados, resultará necesario que todos los tramos de zanja abiertos permanezcan delimitados mediante una protección rígida, bien a base de barandilla reglamentaria, valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón, etc.

Los productos de excavación y acopios no ocuparán las zonas de circulación de personas y vehículos.

Todos los caminos de circulación deberán señalizarse, de forma que los terceros conozcan que en la zona se vienen realizando trabajos de excavación y que por lo tanto existirá

circulación de maquinaria y otros factores de riesgo: Se deberá señalizar la existencia de zanjas que pudieran estar abiertas, el límite máximo de velocidad establecido para los equipos, etc.

Los caminos de circulación interna en la obra se mantendrán cubriendo baches, eliminando blandones, compactando, y usando para resanar material adecuado al tipo de deficiencia del firme. Se evitarán los barrizales para accidentes.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos, debiéndose proceder a un regado periódico de la zona objeto de los trabajos.

Bajo ningún concepto los trabajos de excavación en zanja implicarán el menor grado de incertidumbre en relación a la estabilidad de estructuras próximas, tal es el caso de los canales, postes de electricidad o telefonía, conducciones de agua aéreas (como acequias, etc.) o enterradas (saneamientos...), edificaciones, etc.

Serán eliminados arbustos, matojos y árboles cuyas raíces interfieran o hayan quedado al descubierto mermando la estabilidad propia y la del terreno colateral.

Todos los equipos se emplearán para los usos y conforme a las condiciones de manejo establecidas en el manual de uso o instrucciones de su fabricante. Además, todos los operadores dispondrán de formación adecuada y específica y autorización del manejo de la maquinaría. Por otra parte, tanto los equipos, como los útiles, como el conjunto deberán cumplir el contenido de la normativa de aplicación (RR.DD. 1215/97 y 1435/92), destacándose la necesidad de que estén certificados.

Las excavaciones se ejecutarán mediante taludes estables para el tipo de terreno encontrado, teniendo en consideración las condiciones establecidas en el Proyecto, pero siempre anteponiendo la premisa de que dichos taludes aseguren su condición de estabilidad para garantizar la seguridad de los trabajadores en el interior de las mismas. En el supuesto de excavaciones no previstas en el citado documento, o que modificaran las previsiones recogidas en el mismo, se justificará mediante cálculos la estabilidad de los taludes finalmente adoptados. En caso de no poder asegurar la estabilidad por este medio, se aplicarán otros procedimientos, como por ejemplo estabilización mediante bulonado, gunitado y malla, e incluso entibación, etc. Cualquier solución que se adopte deberá ser calculada para garantizar la estabilidad del talud adoptado, y analizada desde el punto de vista preventivo en la planificación preventiva de la obra.

Todas las actividades que se realicen en el interior de las excavaciones deberán realizarse en presencia de un recurso preventivo de la empresa contratista, ya que los citados trabajos implican un riesgo de especial gravedad.

El recurso preventivo solo autorizará el acceso de los trabajadores al interior de las zanjas cuando se compruebe que éstas reúnen las condiciones de estabilidad necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Todas las zanjas abiertas serán inspeccionadas por personal competente (bien el encargado de los trabajos, el recurso preventivo...) al comienzo y finalización de los trabajos.

Se prohibirá la presencia de operarios en el interior de la zanja en la zona de excavación, con el fin de evitar la presencia de operarios en el radio de acción de los equipos de excavación -de su cazo-.

En caso de presencia de agua se procederá a su achique mediante bombas, y posteriormente, éstas se revisarán minuciosa y detalladamente antes de reanudar los trabajos. Las bombas deben disponer de rejillas o de protecciones que eviten un atrapamiento o corte en su manipulación, y el grupo electrógeno que las alimente permanecerá fuera de la zanja, en una zona aislada del agua, y con la correspondiente pica de toma de tierra hincada en el terreno hasta la profundidad recomendada por su fabricante.

Frente a la existencia de agua en las zanjas, se vigilará si pueden aparecer cavernas u otras zonas que denoten una posible inestabilidad; en caso de que se produzcan, se prohibirá la presencia de personal en las zanjas hasta que no se hayan saneado, se asegure la estabilidad de los taludes, y no lo autorice el encargado o recurso preventivo presente en el tajo.

La distancia mínima de los acopios de material respecto del borde de las excavaciones (especialmente de zanjas) y la de aproximación de los equipos y maquinaria a las mismas, será de 2,00 m aproximadamente o la profundidad de la propia excavación.

En lo relativo a la señalización y balizamiento de los bordes de excavación, como norma general todas las excavaciones deberán señalizarse con malla naranja de tipo stopper retranqueada respecto de su borde. No obstante, en las zonas con riesgo de caída en altura (más de 2 metros) se instalarán protecciones rígidas, a base de barandilla rígida y sólida (de 1 metro de altura) retranqueada una distancia que no afecte a la estabilidad de los taludes, valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón,... Además, estas protecciones resultarán obligatorias en todas las zanjas o excavaciones abiertas en que puedan producirse interferencias con otras actividades o con posibles terceros en proximidad de poblado, zonas de paso, proximidad de trabajos ajenos (ganaderías, fábricas, canteras, etc.), con total independencia de su profundidad. En los casos de pequeñas zanjas o pozos, esta protección se podrá sustituir mediante la instalación de chapas metálicas resistentes y ancladas en el terreno mediante las cuales se tapen los huecos existentes y se evite el riesgo de caída en altura o a distinto nivel.

Frente al riesgo de atropello, se prohíbe la presencia de personal en el radio de acción de las máquinas. Además es obligatorio que toda la maquinaria disponga de bocina automática de marcha atrás. En el caso de maquinaria de movimiento de tierras de bastidor giratorio, el uso de la bocina de retroceso se ajustará a lo previsto en el manual de instrucciones de su fabricante. En el supuesto de que éste no lo exigiera, el empleo del avisador acústico será sustituido por otras medidas preventivas que eviten posibles atropellos, tales como el uso de la bocina acústica para advertir una maniobra, la obligación de que todas las maniobras que realicen estos equipos se realicen en todo momento en sentido de “marcha a la vista”, la presencia de señalistas que auxilien posibles maniobras en retroceso, etc. Además, todos los trabajadores vestirán prendas de alta visibilidad en previsión de posibles atropellos.

De forma general para cualquier excavación, pero muy especialmente en lo relacionado con la excavación en zanja, previamente al inicio de los trabajos deberán identificarse los posibles servicios que pudieran afectar a la ejecución de las actividades: Líneas eléctricas, conducciones enterradas de gas o eléctricas, explotaciones ganaderas o agrícolas, proximidad de zonas habitadas, etc.

Además, no solamente se deberán identificar los citados servicios de forma previa al inicio de las actividades, sino que los trabajos de excavación no se deberán iniciar hasta que no se planifiquen desde el punto de vista preventivo los procedimientos de trabajo, las medidas

preventivas y las protecciones necesarias con el fin de evitar los riesgos derivados de la interferencia con el servicio en cuestión, o de su reposición.

Todos los trabajos de excavación que se encuentren en proximidad de líneas eléctricas, deberán ser analizados desde el punto de vista preventivo a partir de un estudio de gálibos mediante el que se determinen las alturas de las líneas eléctricas y de los equipos, ambos en su posición más desfavorable, los mecanismos de vigilancia que se dispondrán en cada uno de los tajos (recursos preventivos conforme al contenido del R.D. 604/2006), y las medidas preventivas que se adoptarán para evitar la invasión de la distancia de seguridad Dprox-2 que determina el R.D. 614/2001 en función de la tensión de la línea eléctrica en cuestión. Además de lo comentado, todos los cruces con líneas eléctricas se señalizarán mediante pórticos limitadores de gálibo instalados a una distancia tal a cada lado de la línea eléctrica que su presencia y montaje no generen ningún tipo de riesgo eléctrico, además de la señalización y los carteles mediante los que se advierta a los operarios del riesgo de contacto eléctrico.

Los riesgos que podrían generarse por concurrencia o interferencia entre los trabajos de excavación en zanja y las restantes actividades de la obra, especialmente las relacionadas con las comprobaciones de topografía y replanteos previos, el montaje de tubería, deben ser controlados por los mandos organizativos de la obra (encargado, jefes de producción, jefe de obra,...) y por el recurso preventivo, y la principal solución es evitar que dichos tajos concurran en el tiempo en un mismo espacio o punto de trabajo.

Por lo tanto, queda prohibido la ejecución de trabajos de manera simultánea y en niveles superpuestos en el fondo y el exterior de las excavaciones.

Bajo ningún concepto podrán concurrir en la zona de trabajo las operaciones de replanteo u otras que se debieran realizar a pie por los trabajadores, con las de apertura de zanjas. Si por cualquier motivo se debieran solapar, se detendrá la maquinaria de excavación, que no reanudará su actividad hasta que se realicen las citadas labores.

Los trabajos de excavación deberán adelantarse al montaje de tubería, de tal forma que dichas actividades nunca puedan concurrir en un mismo tajo.

Se prohíbe permanecer en el interior de zanjas en la zona de influencia de la máquina que este realizando labores de excavación.

El acceso al interior de las excavaciones, cuando no exista rampa de acceso para los trabajadores, se realizará con escaleras de mano distribuidas en número suficiente en función de la longitud del tramo abierto; al menos, una escalera por cada 20 m. de zanja abierta. No se retirarán en ningún momento las escaleras mientras permanezcan personas en el interior de las excavaciones. Además, en todas las excavaciones y por lo tanto también en las zanjas, siempre que existan operarios trabajando en su interior, se mantendrá al menos uno de retén en el exterior que dará la alarma en caso de producirse una emergencia. Además, se habilitará una vía de salida de la zanja para utilizar en caso de emergencia.

### 3.1.1.2.- Instalación de tubos, piezas especiales y válvulas

Estos trabajos comprenden la colocación de tubos de diferentes diámetros y materiales en el interior de la zanja ya abierta, así como la instalación de piezas especiales y válvulas.

**Medios para su ejecución:** Camión pluma o grúa autocargante, retroexcavadora, camión de transporte.

**Riesgos:**

Sepultamiento o hundimiento.

Caída de personas al mismo, distinto nivel o en altura.

Caída de cargas suspendidas.

Caída de materiales desde los bordes de excavación.

Atrapamientos y golpes con cargas suspendidas.

Contactos eléctricos directos e indirectos.

Los derivados de interferencias con conducciones eléctricas, gas, etc.

Atropellos, colisiones, atrapamientos, y golpes con la maquinaria. Choques entre máquinas y vehículos.

Vuelcos de máquinas en proximidad de bordes de excavación.

Los derivados del ambiente pulvígeno, vibraciones, y ruido.

Los derivados del contacto con el hormigón.

Sobreesfuerzos.

Los derivados de la manipulación de productos químicos.

Proyección de fragmentos y partículas.

**Medidas preventivas generales para tuberías de hormigón, fundición, PVC y PE:**

Puesto que los trabajos de montaje de tubería y sus correspondientes accesorios de forma general suelen implicar la presencia de operarios en el interior de excavaciones, resultarán de aplicación todos los criterios establecidos en el apartado anterior (sobre la estabilidad de las mismas, el riesgo de atropello, medidas de emergencia y evacuación, caídas a distinto nivel o en altura, coordinación y organización de las actividades, etc.), motivo por el cual omitimos referirnos nuevamente a las citadas cuestiones.

Para empezar, la empresa contratista deberá identificar los equipos que se emplearán para el montaje de tubería y sus accesorios. El análisis citado deberá considerar todos los factores condicionantes, derivados tanto del entorno en que se realizarán los trabajos, del

tipo de material que debiera instalarse, del peso de las tuberías en función de su longitud -6,00 ó 12,00 m.-, etc.

El uso de los citados equipos se deberá corresponder con lo establecido en las normas y las instrucciones de manejo que para cada uno facilite su respectivo fabricante. Conforme a lo indicado, estos equipos siempre se emplearán para los usos y conforme a las condiciones previstas por su fabricante.

De esta forma, no se permitirá el empleo de retroexcavadoras para el izado de las cargas en la medida en que esta circunstancia no se avale en las normas de manejo de su fabricante.

Los equipos empleados para el montaje de tubería cumplirán el contenido de la normativa de aplicación (RR.DD. 1215/1997 y 1644/08) y estarán debidamente certificados. Esta norma se aplicará tanto a los equipos y los útiles de izado que se emplearan, como al conjunto formado por los mismos.

Cumplidas las condiciones anteriores, la empresa contratista determinará los mecanismos y sistemas de protección que se emplearán con el fin de garantizar la seguridad de las maniobras, tanto en lo relacionado con la total estabilidad de las cargas suspendidas (máquinas dotadas con válvulas anti-rotura de las mangueras del hidráulico, etc.) y del propio equipo (instalación de las patas estabilizadoras de la máquina, análisis de las condiciones del terreno sobre el que se empleará el equipo, etc.).

Además, para el caso concreto de los trabajos de montaje de tubería mediante retroexcavadora, mixta, etc., la empresa contratista deberá incorporar a su Plan de Seguridad una doble evaluación de riesgos, mediante la cual se analicen los riesgos, medidas preventivas y protecciones asociadas al empleo del equipo como maquinaria de excavación, y como maquinaria para el izado de cargas.

Deberá existir una total coordinación y correspondencia entre los equipos de montaje propuestos y el peso de las tuberías y piezas a instalar (tipo de material, peso, longitud y diámetro,...), de manera que en ningún caso se rebase la máxima capacidad portante de los equipos y útiles de izado empleados en las condiciones de uso que se propongan.

Los camiones-grúa o grúas autocargantes son equipos concebidos para labores de carga y descarga desde el propio equipo, motivo por el cual en principio no deberían emplearse para los trabajos de montaje. En todo caso, si finalmente debieran emplearse para los trabajos objeto de este apartado resultará preciso que la empresa contratista justifique técnicamente en su Plan de Seguridad las razones que motivan dicho uso, que obligatoriamente se dará solamente en situaciones puntuales debidamente razonadas. Además, deberán cumplirse dos condiciones adicionales: Primero, que dicho uso esté previsto en las normas e instrucciones de manejo del fabricante de la máquina; en segundo lugar, y por asimilación de la misma a una grúa móvil autopropulsada, deberá darse cumplimiento al contenido del R.D. 837/2003 que regula el manejo de este último equipo, y, entre otras cuestiones, se designará un jefe de maniobras que se responsabilizará de la supervisión y dirección de las mismas.

En lo relacionado con el izado de cargas durante el montaje de tuberías se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

Para empezar, todos los elementos y accesorios de izado (eslingas, cadenas, ganchos con pestillo de seguridad…) se deberán revisar diariamente para que se garanticen sus

adecuadas condiciones de conservación y de mantenimiento. La empresa contratista determinará quién realizará las revisiones y cómo se justificarán y registrarán éstas de forma documental.

Las eslingas, cadenas, cables, pinzas y todos los elementos, útiles y accesorios de izado que se empleen, deberán ser los adecuados dependiendo de la carga y tipología de las piezas que se vayan a levantar. Todas las cargas serán izadas desde puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante, de modo que se garantice en todo momento su estabilidad durante el proceso de izado.

Los útiles que se empleen para el izado de cargas, en este caso de las tuberías, deberán disponer de los elementos necesarios para impedir una posible caída accidental de las mismas por descuelgue o cualquier otra circunstancia. Por lo tanto, por ejemplo, todos los ganchos deberán disponer de pestillo de seguridad.

Muy especialmente durante el montaje de las tuberías y otras piezas mediante retroexcavadora, se deberá prohibir que el izado se realice desde puntos que no hubieran sido concebidos por el fabricante de la máquina para dichos trabajos.

Durante cualquier trabajo de izado de cargas (tuberías, piezas especiales, válvulas...) queda terminantemente prohibido permanecer o circular bajo las cargas en suspensión.

El eslingado de las tuberías se deberá realizar de manera que se garantice la total estabilidad de las cargas suspendidas. Para ello (y especialmente en tubos de 12 m.), todas las tuberías deben ser eslingadas desde dos puntos. Además, la empresa deberá analizar la longitud de eslingas necesarias para evitar que el ángulo que éstas formen en el gancho se encuentre comprendido entre los 60º y 90º. Los accesorios de izado deberán seleccionarse en función de las cargas, puntos de presión, dispositivo de enganche y la modalidad y la configuración del amarre.

En ningún caso se rebasará la capacidad máxima de carga del equipo mediante el que se desarrollen los trabajos de izado de cargas, o de sus accesorios (como las eslingas, etc.).

Todas las maniobras de izado de cargas (de tuberías, etc.) se realizarán previa comprobación por parte del responsable del estrobaje de que la carga ha sido eslingada debidamente y reúne las condiciones necesarias para garantizar su estabilidad durante las mismas.

Si en la revisión previa al izado se detectase alguna deficiencia (las tuberías no se han eslingado debidamente o no se han usado los útiles adecuados, éstos presentan fallos de funcionamiento -como podría tratarse del muelle recuperador de algún gancho de seguridad-), el responsable del estrobaje prohibirá que las maniobras prosigan, y sólo autorizará su reanudación cuando se subsanen las deficiencias detectadas. Bajo ningún concepto se emplearán puntos sueltos o que no formen parte del elemento a elevar para realizar su eslingado.

Durante los trabajos de montaje de los distintos componentes de la red (tuberías y válvulas, piezas especiales y arquetas, etc.) mediante grúa autopropulsada las maniobras deberán ser supervisadas y dirigidas por un jefe de maniobras. Esta designación se hará igualmente efectiva en las situaciones excepcionales que se comentaron anteriormente en relación al montaje mediante camión-grúa.

En el supuesto de que el operador del equipo mediante el que se realizara el montaje no dispusiera de la visibilidad necesaria, las maniobras se auxiliarán por parte de un señalista, que al igual que el responsable del estrobaje dispondrá de una formación adecuada y suficiente para el correcto desempeño de su labor. Este señalista deberá realizar su trabajo sin verse sujeto a ninguna situación de riesgo por caída de las cargas suspendidas, o incluso caída en altura o a distinto nivel desde el borde de las excavaciones.

Se suspenderán los trabajos cuando haga viento superior a 50 km/h y/o condiciones meteorológicas adversas.

En cuanto a la manipulación manual de cargas se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

Se cumplirá el contenido del R.D. 487/1997 sobre manipulación manual de las cargas y el de la Guía técnica del INSHT que lo desarrolla.

En la manipulación de cargas, se antepondrá el movimiento de la carga con medios mecánicos frente a los medios manuales.

No se manipularán cargas por parte de un trabajador con un peso superior a los 25 Kg. Con el objeto de aportar un criterio práctico, no se manipularán de forma manual tuberías que no sean de PVC de diámetro inferior a ∅ 160 mm.

La manipulación manual de las cargas se realizará sobre superficies estables, limpias y ordenadas, de forma que no sea fácil perder el equilibrio.

En cuanto al montaje de tuberías se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

Todos los tajos en que se realicen estas labores de colocación de tuberías, se deberán delimitar, señalizándose mediante cartelería el riesgo de caída de cargas que se producirá en la zona. Además, no se deberá permitir la presencia en dichas zonas de trabajadores que no intervengan de manera directa en las actividades, operarios que no dispongan de formación específica para realizar los trabajos, terceros... Esta prohibición, así como el cumplimiento de la planificación preventiva que elabore la empresa contratista, deberá ser vigilada por sus recursos preventivos, que se personarán en los tajos durante todas las situaciones de especial riesgo.

Por tanto, se prohíbe la manipulación manual de todas las cargas en suspensión en tanto en cuanto éstas puedan representar un riesgo para los trabajadores, bien por caídas, golpes, atrapamientos, empujones por movimientos incontrolados etc. En caso preciso, los tramos de tubería (y las restantes piezas objeto de izado) serán dirigidos, alineados con el eje de la excavación y descendidos al fondo de la misma mediante el uso de cabos de gobierno o elementos semejantes. No se iniciará la manipulación de las cargas por parte de los trabajadores hasta que éstas no dejen de representar los riesgos antes citados.

Del mismo modo, queda prohibido que los operarios permanezcan en el interior de las zanjas cuando existe maquinaria efectuando trabajos en ellas, salvo en el momento de encajar los tubos donde deberá existir coordinación entre el maquinista y el operario encargado de encajar el tubo. Para evitar el riesgo de atrapamiento durante este proceso, se prohíbe que durante la unión de tramos de tubería los trabajadores se sitúen entre el extremo del tubo colocado y el de la tubería que se pretende instalar. Del mismo modo, durante el montaje de tubería se prohibirá la presencia de operarios entre el tubo

suspendido y las paredes de la excavación. Por lo tanto, los trabajadores que intervengan en el montaje se distribuirán en dos zonas: Por un lado, en el extremo libre de la tubería suspendida, retirándose de su zona de influencia sin aproximarse a la misma hasta que no deje de representar una fuente de posible riesgo, y prohibiendo su presencia entre el tubo suspendido y las paredes de la zanja. En el extremo opuesto, en la zona de unión entre tubos, se adoptarán las medidas oportunas con el objeto de garantizar que los trabajadores siempre se sitúen en una zona segura. Finalmente, durante la unión de los tubos se prohibirá que los operarios introduzcan sus miembros entre los mismos, de forma que no se vean expuestos a nuevas situaciones de riesgo por atrapamiento.

En ningún caso, se utilizará el tubo como punto de apoyo para entrar o salir de la zanja, aunque esté totalmente inmovilizado.

La empresa contratista deberá determinar las medidas que se adoptarán con el fin de organizar debidamente las actividades y evitar los riesgos que se pudieran producir por interferencia entre el montaje de tubería y de piezas especiales y las restantes actividades de excavación en zanja, vertido del lecho de arena, tapado de la excavación, etc. Este análisis deberá partir de las premisas que siguen:

Se organizarán debidamente los tajos con el fin de evitar los riesgos por posibles interferencias.

Se prohibirá la ejecución de actividades de manera simultánea y en niveles superpuestos en el fondo y el exterior de las zanjas.

Se prohibirá también la presencia de operarios en el interior de las zanjas, en la zona de influencia de la descarga del árido o de material de relleno de la tubería.

Durante el tapado de la excavación, y muy especialmente durante el vertido del material granular que constituya el lecho de la tubería, no solamente se prohibirá la presencia de operarios en la zona de influencia de los trabajos, sino también del polvo que se pudiera producir durante el vertido.

En cuanto a las uniones entre tuberías, debemos tener en cuenta que en función de su material podremos encontrarnos distintas situaciones:

Así por ejemplo, en tuberías de acero las uniones se realizan mediante soldadura de tipo eléctrico bien con electrodo celulósico, rutílico, etc. Este tipo de tuberías de fundición de diámetros pequeños, usadas en abastecimiento, se acoplan mediante una unión machihembrada, como las de poliéster y PVC (este tipo de unión se comenta más adelante). Por otro lado, en el caso de las tuberías de polietileno la unión se realiza mediante equipo de soldadura a tope y electrofusión. Finalmente, si nos referimos a las uniones de tubería de poliéster y PVC, deben comentarse varias cuestiones. De inicio, la conexión entre este tipo de tuberías se realiza mediante una unión machihembrada, de tal manera que el macho se corresponde con la tubería en suspensión y la hembra con la ya instalada (en algunos casos el montaje se realiza en la forma inversa). Además, tanto las tuberías de poliéster como las de PVC se suelen montar por lo general con un marcado mediante el cual se indica a los trabajadores la longitud exacta que se debe introducir el macho para garantizar la estanqueidad y el correcto funcionamiento del conjunto. En este sentido, debe precisarse que en el caso del poliéster la entrada de la tubería se realiza mediante el empuje suministrado por la retroexcavadora a través de una o de las dos eslingas (suele resultar necesario retirar una de ellas para facilitar las maniobras). En estas situaciones, resultará

fundamental que se garantice la ausencia de trabajadores en el radio de acción de la máquina (y de forma muy especial de su brazo) y de las eslingas, que también podrían ser fuente de riesgo por posibles proyecciones en caso de rotura. Para el caso del PVC, mucho más ligero que el poliéster, la aplicación de este procedimiento de trabajo implicaría la rotura de los tubos. Por este motivo, las tuberías de PVC se suelen introducir mediante el empuje que transmite el cazo de la máquina desde el extremo de la tubería. Sin embargo, este empuje podría dañar la tubería motivo por el cual entre ella y el cazo suele interponerse una barrera protectora, bien a base de tableros de madera o similar. Como en el caso anterior, resultará preciso que durante el empuje del cazo los operarios permanezcan en todo momento fuera de su zona de influencia, destacándose muy especialmente la obligación de que la protección que se emplee para no dañar la tubería sea autoestable es decir, que no requiera de la ayuda de los trabajadores para mantenerla en posición (en caso contrario, los operarios deberían situarse en el radio de acción del cazo de la máquina).

En cuanto al acceso al interior de las tuberías de hormigón ya colocadas se aplicará lo siguiente:

En las situaciones en que resulte necesario el acceso de trabajadores al interior de las tuberías ya colocadas, la empresa contratista deberá determinar las cuestiones siguientes:

Para empezar, la presencia de operarios en el interior de los tubos se entiende como en un espacio confinado, y por tanto serán de aplicación las medidas que la legislación y las normas de referencia específicas plantean en esta materia. El acceso al interior de los tubos se realizará en presencia de un recurso preventivo. La empresa determinará el diámetro mínimo a partir del cual se permitirá el acceso (como mínimo ∅ 1000 mm.), la longitud máxima de entrada (como máximo, hasta la primera junta, es decir, 6,00 ó 12,00 m.), y los medios de evacuación y de comunicación que se emplearán con el fin de garantizar la seguridad de los trabajadores (se debe garantizar la presencia de operarios de retén que observen desde el exterior todo lo que suceda en el interior de las tuberías, deberá darse una perfecta comunicación con el exterior, bien directamente o mediante emisora, se garantizarán y comprobarán las perfectas condiciones de ventilación en el interior de las tuberías), precisando que el acceso se limitará a meras inspecciones visuales (por lo tanto se debe prohibir la ejecución de cualquier tipo de actividad en el interior de las tuberías), que se realizarán coordinadas con las restantes labores en el tajo, motivo por el cual durante el acceso se paralizarán las restantes labores de excavación, montaje de tubería, tapado, etc

Medidas preventivas para tuberías de PE:

El montaje de tuberías de polietileno presenta variantes respecto a lo que se ha venido indicando, fundamentalmente relacionadas con la forma en que se realiza la unión de los tubos y cómo éstos se introducen en el interior de las excavaciones. Para empezar, el equipo de trabajo estará formado por una retroexcavadora que ejecutará la excavación, y un equipo denominado de soldadura a tope o electrofusión, mediante el cual se realizará la unión de las tuberías. El equipo de soldadura a tope está formado por una unidad hidráulica y la máquina básica, una fresa eléctrica, el espejo calefactor, y un soporte para los mismos (fresa y espejo). De forma general, el funcionamiento del equipo de soldadura a tope será el siguiente: De inicio, se enfrentarán los extremos de las tuberías de polietileno que se pretenden soldar, y se embridarán sobre la máquina básica. A continuación se accionará la fresadora, mediante la cual se eliminará toda la suciedad y restantes defectos que pudieran mermar la calidad de la soldadura. Una vez fresados los extremos de las tuberías entrarán en funcionamiento la unidad hidráulica y el espejo calefactor, la primera aplicando a las tuberías enfrentadas un valor de presión preestablecido, y el segundo generando el calor

necesario para realizar la unión. Por fin, pasado un tiempo también predeterminado, se habrá completado la unión de las dos tuberías de polietileno.

Los principales riesgos asociados al empleo del equipo de soldadura a tope guardan relación con posibles cortes o quemaduras, además de los derivados del empleo de una herramienta eléctrica. Por lo tanto, además de todo lo indicado para el empleo de las herramientas eléctricas en ambientes húmedos o con agua, deberán adoptarse las medidas necesarias con el fin de garantizar la seguridad de los trabajadores durante el manejo de la fresa y el espejo calefactor (cuando no se estén empleando, tanto la fresa como el espejo deberán permanecer sobre su soporte; en todo caso, de forma general las fresadoras disponen de un sistema de enclavamiento, de tal manera que una vez retiradas de su soporte solamente pueden accionarse cuando se hayan situado sobre la máquina básica). Además, se tienen que coordinar debidamente las operaciones, de forma que se eviten atrapamientos de manos durante el accionamiento de la central hidráulica (para ello, el operario que la maneje comprobará la ausencia de trabajadores en su zona de influencia, siempre previamente a su puesta en marcha).

Por otra parte, el empleo del polietileno presenta grandes ventajas desde el punto de vista de la seguridad y salud de los trabajadores ya que su montaje no requiere la presencia de operarios en el interior de las zanjas. De esta forma, el polietileno se suelda en el exterior de las excavaciones y cuando se dispone de la longitud de tubería necesaria, ésta se introduce al interior de la zanja mediante el empuje que suministre la máquina retroexcavadora que ha venido realizando los trabajos de excavación. Por lo tanto, el montaje de polietileno evita la presencia de trabajadores en el interior de las zanjas (y con ello el riesgo de sepultamiento, etc.), el izado de las tuberías (y el riesgo asociado de caída de cargas suspendidas), el extendido del lecho de arena, y múltiples riesgos derivados de situaciones de interferencia entre actividades (atropellos, etc.); se insiste nuevamente en que el equipo de trabajo estará formado por la retroexcavadora, que permanecerá suficientemente distancia de los operarios que manipulen el equipo de soldadura a tope. Para ello, la retroexcavadora deberá adelantarse lo suficiente respecto del equipo de soldadura con el fin de que no puedan interferir en el espacio (y producirse atropellos...), garantizándose una comunicación permanente mediante emisora entre un puesto de trabajo y otro.

### 3.1.2.- Arquetas y pozos

#### 3.1.2.1.- Excavación de arquetas y pozos

Incluye las diferentes excavaciones a realizar para la construcción de arquetas y pozos.

**Medios para su ejecución:** Retroexcavadora, camión de transporte.

**Riesgos:**

Aplastamiento por caída de cargas suspendidas

Heridas con herramientas u otros objetos punzantes

Caída de vehículos a zanjas en la traza

Caídas a distinto nivel

Sobreesfuerzos

Atropellos

**Medidas preventivas:**

Se tendrán en cuenta las medidas preventivas dispuestas en el apartado de excavación de zanjas, definido anteriormente. Además se cumplirá lo siguiente:

- La utilización de la diferente maquinaria de obra será realizada por personal que cuente con la correspondiente autorización de manejo.
- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por una persona distinta al conductor.
- En todas las maniobras marcha atrás o con visibilidad insuficiente, una persona dirigirá al conductor asegurando siempre que no existen obstáculos físicos ni personas en su trayectoria o radio de acción.
- Se cumplirá la prohibición de presencia de personal en el radio de acción de las máquinas durante su trabajo.
- Los trabajadores situados en las proximidades de los tajos de maquinaria utilizarán ropa de alta visibilidad con elementos reflectantes.
- El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida anclada al borde superior de la excavación y apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas.
- Los acopios de materiales se realizarán a una distancia igual o superior a la profundidad de la excavación.
- Cuando la profundidad de una zanja o pozo sea igual o superior a dos metros se protegerán los bordes mediante barandilla reglamentaria instalada a un metro del borde. Para profundidades menores se delimitará todo el perímetro con malla tipo stopper colocada a metro y medio del borde.
- Durante la ejecución de las excavaciones, la longitud de los tramos abiertos no será en ningún caso grande. En todo caso se utilizarán pasarelas para el paso de un lado a otro de las excavaciones cuando éstas, por su anchura, así lo requieran.
- La anchura del fondo de las excavaciones será la suficiente para que se permita la introducción de la tubería, si procede, y la presencia de personas en el interior de la excavación, permitiéndose la movilidad de las mismas.
- En las excavaciones de profundidad mayor de 1,5 metros siempre que haya operarios en el interior, habrá otro operario en el exterior.
- Se habilitará una vía de salida de la zanja para utilizar en caso de emergencia.
- Se revisará el estado de las zanjas en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, carreteras, etc., transitados por vehículos.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas en el interior de las zanjas o excavaciones.
- Las pistas de acceso a los diferentes tajos, cuando no sean caminos existentes, serán de anchura suficiente, no superando las rampas el 8 % en tramos curvos y el

10 % en tramos rectos. El ancho de las pistas será el suficiente para que circulen dos vehículos (camiones o dumperes) o en su caso se preverán puntos de cruce.
- Se prohíbe permanecer o trabajar en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- Se prohíbe la circulación de vehículos de obra a una distancia inferior a 3 metros del borde de excavaciones, zanjas…

### 3.1.2.2.- Trabajos de encofrado y desencofrado, ferrallado y hormigonado

En caso de realizar las arquetas y pozos in situ, se colocan la ferralla y los encofrados, se hormigona y por último se desencofra.

**Medios para su ejecución:** Camión de transporte, camión pluma, camión hormigonera, encofrados, puntales, andamios, vibrador, escaleras de mano.

**Riesgos:**

Aplastamiento por caída de cargas suspendidas

Heridas con herramientas u otros objetos punzantes

Caída de vehículos a zanjas en la traza

Vuelco de vehículos

Contacto con sustancias corrosivas

Golpes con objetos o herramientas

Caídas a distinto nivel

Sobreesfuerzos

Atropellos

**Medidas preventivas:**

Durante estos trabajos se considerará todo lo explicado para el izado de cargas y la manipulación manual de las mismas, en el apartado de instalación de tubos y piezas especiales. Además de lo recogido en este punto, la empresa contratista deberá cumplir lo expuesto a continuación:

<u>Encofrado y desencofrado</u>.

El ascenso y descenso de personas a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias, nunca trepando por el propio encofrado.

Se esmerará el orden y 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 un lugar establecido para su posterior retirada.

Cuando los tableros estén izados en el aire, no se circulará ni se permanecerá debajo de los mismos.

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 para su utilización o eliminación.

Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída. Así para todas las zonas con riesgo de caída a distinto nivel (aletas e impostas en obras de fábrica, zunchos, …), el plan de seguridad y salud deberá precisar la ubicación de los puntos de anclaje (puntos fijos) que puedan utilizarse o prever la instalación de líneas de vida donde poder amarrar los operarios el arnés (con la cuerda del arnés de medida adecuada para que el trabajador no sufra en el caso de desequilibrio o caída, un desnivel de más de 50 cm. respecto del lugar de trabajo).

Ferrallado.

Se habilitará en cada tajo un espacio dedicado al acopio y clasificación de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje.

La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa, mediante eslingas que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.

Se prohíbe trepar por las armaduras.

En las zonas próximas a desniveles y con riesgo de caída a distinto nivel se seguirán las instrucciones previstas en el apartado de los encofrados.

Se protegerán los extremos de las armaduras colocando protectores de PVC.

Vertido de hormigón mediante canaleta.

Antes de proceder al hormigonado, se comprobará la estabilidad del conjunto (encofrado+armadura).

Se instalarán fuertes topes de final de recorrido de los camiones hormigonera para evitar vuelcos.

Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 metros (como norma general) del borde de un corte.

Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.

En las zonas próximas a desniveles y con riesgo de caída a distinto nivel se seguirán las instrucciones recogidas en los apartados anteriores.

La maniobra de vertido será dirigida por un operario que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

Se dispondrá de un recipiente próximo al tajo con agua limpia para utilizar en caso de salpicaduras.

Hormigonado con cubilotes.

Antes de proceder al hormigonado, se comprobará la estabilidad del conjunto (encofrado+armadura).

La capacidad del cubilote estará de acuerdo con la carga máxima admisible del camión grúa.

La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca que tiene, con las manos protegidas con guantes impermeables.

Del cubo penderán cabos guía para facilitar su posicionamiento para su vertido. Se prohíbe guiarlo directamente.

Se dispondrá de un recipiente próximo al tajo con agua limpia para utilizar en caso de salpicaduras.

En las zonas próximas a desniveles y con riesgo de caída a distinto nivel se seguirán las instrucciones recogidas en los apartados anteriores.

Se suspenderán los trabajos cuando haga viento superior a 50 km/h y/o condiciones meteorológicas adversas

Será obligatoria la utilización de los equipos de protección individual: casco, guantes de seguridad, calzado de seguridad, gafas y arnés de seguridad donde existe riesgo de caída a distinto nivel.

.

### 3.1.2.3.- Colocación de arquetas y pozos prefabricados

**Medios para su ejecución:** Camión pluma o grúa autocargante, retroexcavadora, camión de transporte, escaleras de mano...

**Riesgos:**

Aplastamiento por caída de cargas suspendidas

Heridas con herramientas u otros objetos punzantes

Caídas a distinto nivel

Sobreesfuerzos

Atropellos

Vuelco de vehículos

Golpes con objetos o herramientas

**Medidas preventivas:**

Como en el caso de las tuberías, el principal factor de riesgo asociado a estas actividades guarda relación con el izado de cargas suspendidas. Punto que está desarrollado en el apartado de montaje de tuberías (prohibición de presencia de operarios en la zona de influencia de las cargas suspendidas, guiado mediante cabos de gobierno, delimitación y señalización de las zonas de trabajo...), todo lo indicado en el citado apartado será de aplicación para este.

No obstante, se concretan varios aspectos especialmente relevantes en el montaje de este tipo de prefabricados:

- En primer lugar, los útiles de izado y los puntos desde los que se realice el eslingado de las cargas serán los específicamente previstos por el fabricante de las piezas, de manera que se garantice la estabilidad de las cargas durante el proceso de izado. Además, todos estos útiles deberán estar certificados y cumplir lo establecido en el apartado sobre montaje de tuberías; de esta manera, entre otras cuestiones, los útiles de izado deberán disponer de los mecanismos de seguridad mediante los que se evite una caída accidental de las cargas por descuelgue de las mismas durante su izado (ganchos con pestillo de seguridad, etc.).
- Tal como se indicó para las tuberías, el montaje de todos estos prefabricados deberá realizarse en presencia de un recurso preventivo de la empresa contratista.
- Se tendrá en cuenta lo establecido en materia de excavación en zanja, y la necesidad de que se verifique durante todo el periodo de ejecución de los trabajos (desde que se abre una excavación y hasta que se completa el montaje de tubería, piezas especiales, etc.) que los taludes de las excavaciones a las que debieran acceder los trabajadores se corresponden con las condiciones de estabilidad previstas en este documento (las necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores por parte del empresario, bien a base de los taludes estables previstos en el Proyecto Constructivo, los nuevos taludes amparados en un cálculo justificativo, etc.).
- Por último, y tal como se expuso para los trabajos de excavación en zanja, se deberán planificar los trabajos que impliquen riesgos por interferencias con servicios afectados (líneas eléctricas, conducciones de gas, canales, carreteras abiertas al tráfico rodado,...), como son los de montaje de tubería, válvulas y piezas especiales, arquetas y cualquier otro elemento correspondiente con la red de tuberías proyectada.

También se tendrá en cuenta las siguientes medidas concretas:

- Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción y se rodeará la zona de riesgo de caída con malla de balizamiento. Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida

con barandilla y señalizada con malla de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.
- Se suspenderán los trabajos de izado, cuando haga viento superior a 50 km/h y/o condiciones meteorológicas adversas
- Será obligatorio la utilización de los equipos de protección individual: casco, calzado de seguridad, ropa de alta visibilidad con elementos reflectantes, guantes de seguridad, (además de los específicos relacionados con los equipos de trabajo).

En cuanto al acopio de estas piezas prefabricadas se tendrá en cuenta lo siguiente, además de lo establecido en el apartado de acopios y descarga de materiales:

- Las piezas de hormigón se dejarán almacenadas directamente sobre el suelo, apiladas en forma de pirámides. Para garantizar que no vayan a deslizar se colocarán unos topes.
- Las bases de hormigón se almacenan en el suelo en sentido vertical. Se prohíbe apoyarlas en sentido horizontal.
- Los recrecidos se colocan apoyados en el suelo en sentido vertical pudiéndose apilar hasta una altura máxima de 2,5 metros. Se prohíbe apoyarlos en sentido horizontal.
- Los conos se colocan apoyados en el suelo en sentido vertical. Se prohíbe apoyarlos en sentido horizontal o apilarlos.

### 3.1.2.4.- Colocación de pates en obras de fábrica

Se realizan una serie de perforaciones en las paredes de las obras de fábrica y se anclan en ellas los pates.

**Medios para su ejecución:** martillo perforador, grupo electrógeno, herramienta manual.

**Riesgos:**

Heridas con herramientas u otros objetos punzantes

Caídas a distinto nivel

Sobreesfuerzos

Atropellos

Golpes o cortes con objetos o herramientas

Proyección de fragmentos o particulas

Posturas forzadas

Polvo

Ruido

**Medidas preventivas:**

El trabajo consiste en realizar una serie de perforaciones en las paredes de las obras de fábrica con un martillo perforador anclando posteriormente los pates en dichas perforaciones. Se distinguen dos tipos de pates, para zonas rectas y para zonas curvas, no afectando dicha diferencia en el procedimiento de ejecución.

Los pates se irán colocando de abajo hacia arriba apoyándose en el pate inmediatamente anterior. Un operario realizará labores secundarias, como suministro de material, ayuda en el montaje de los elementos de seguridad, etc mientras que otro operario realizará las perforaciones y colocará los pates sujetado por un sistema anticáida y apoyándose en los pates anteriormente colocados.

Se vallará y señalizará correctamente la zona de trabajo, impidiendo el tránsito de cualquier tipo de vehículo y/o persona a menos de 2 metros de distancia.

Para bajar a la obra de fábrica se utilizará una escalera normalizada, al no haber todavía pates colocados.

### 3.1.3.- Depósitos y estaciones de bombeo

#### 3.1.3.1.- Excavación de vaciado, ferrallado, encofrado, hormigonado y desencofrado.

**Medios para su ejecución**: Maquinaria pesada para el movimiento de tierras, del tipo bulldozer, retroexcavadoras, palas cargadoras, traíllas o mototraíllas, etc.; en el transporte del material intervendrán camiones basculantes, dúmperes, etc. Durante el ferrallado y encofrado serán necesarios: Camión pluma, grúa autopropulsada, andamios y escaleras de mano. Durante los trabajos de hormigonado se usarán: camión hormigonera, bomba de hormigonado, vibrador, andamios.

**Riesgos:**

Sepultamiento o hundimiento.

Caída de personas al mismo, distinto nivel o en altura.

Caída de cargas suspendidas.

Caída de materiales desde los bordes de excavación.

Atrapamientos y golpes con cargas suspendidas.

Contactos eléctricos directos e indirectos.

Los derivados de interferencias con conducciones eléctricas, gas, etc.

Los derivados del montaje, utilización y desmontaje de medios auxiliares.

Atropellos, colisiones, atrapamientos, y golpes con la maquinaria.

Vuelcos de máquinas.

Los derivados del ambiente pulvígeno, vibraciones, y ruido.

Los derivados del contacto con el hormigón.

Sobreesfuerzos.

Los derivados de la manipulación de productos químicos.

Proyección de fragmentos y partículas.

**Medidas preventivas:**

Excavación del vaciado

Las labores se iniciarán con la ejecución del movimiento de tierras preciso para realizar la excavación del vaciado. Los trabajos se desarrollarán mediante retroexcavadora, para lo cual se respetarán las condiciones establecidas en anteriores apartados del presente documento. Además puesto que buena parte de las actividades requerirán la presencia de operarios en el interior de las excavaciones se respetarán escrupulosamente las medidas previstas en lo referente a taludes estables (conforme al Proyecto Constructivo), criterios de acceso al interior de la excavación, las distancias máximas de acopio de tierras y de aproximación de maquinaria al borde de la misma, la señalización o protección de su perímetro, etc. Respecto a lo establecido, se indica que teniendo en cuenta la profundidad de las excavaciones a ejecutar y la necesidad de que se mantengan abiertas durante un periodo de tiempo prolongado, su perímetro se delimitará mediante cierres rígidos constituidos por valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón. Además, el responsable de los trabajos en el tajo o bien el recurso preventivo, deberán comprobar la ausencia en la zona delimitada de otros trabajadores de la obra no intervinientes en la ejecución de los trabajos, o de posibles terceros.

En algunos casos, la excavación de la cimentación de los depósitos y estaciones de bombeo se realiza a partir de una sección tipo que consta de una berma. En estas situaciones, el contratista debe definir la anchura de las plataformas intermedias y su altura desde la base de la excavación. Además, se indica que si con motivo de la ejecución se hiciera precisa la presencia de operarios sobre las plataformas intermedias de estas bermas, su perímetro se deberá proteger mediante barandillas sólidas y estables que eviten cualquier posibilidad de caída en altura.

Las mismas condiciones se plantearán para evitar caídas en altura de operarios desde la coronación de las excavaciones. Por último, se indica que durante el montaje de las protecciones citadas no se permitirá la presencia de trabajadores sujetos a riesgo de caída en altura, planteándose en su caso la obligación de que los operarios hagan uso de arnés de seguridad anclado a puntos estables previamente consolidados.

Teniendo en cuenta la profundidad de excavación, que como se ha dicho puede llegar a situarse entorno a los 9 m. el acceso al interior de las excavaciones se acondicionará mediante rampas (para estas alturas no resulta admisible el empleo de escaleras de mano), que dispondrán de una pendiente que las haga fácilmente transitables para los equipos y operarios. Estas rampas, y las restantes zonas de trabajo, se mantendrán en adecuado estado de orden y limpieza. Además, bien el responsable de los trabajos o el recurso

preventivo gestionarán la circulación a través de las citadas rampas, de forma que éstas no sean empleadas simultáneamente por operarios y maquinaria. De igual forma, se prohibirá la presencia de trabajadores en el radio de acción de la maquinaria, que en todo momento circulará con los avisadores acústicos accionados en previsión de posibles atropellos.

Si por motivos de lluvia, nieve, etc., aparecen humedades o encharcamientos en las excavaciones, será imprescindible una revisión minuciosa de sus paredes, tomando las medidas oportunas de achique,... antes de comenzar o continuar los trabajos. Al igual que en las restantes excavaciones ejecutadas en la obra, el encargado de los trabajos o el recurso preventivo prohibirán la presencia de trabajadores en el interior de aquellas que denoten síntomas de inestabilidad, bien producidos por la presencia de agua o por otros factores. Todos los taludes, y especialmente aquellos en los que aparezca roca, serán saneados previamente al acceso de los operarios al interior de la excavación con el objeto de evitar la caída sobre los mismos de piedras, o materiales sueltos. Como en los restantes trabajos de excavación, se prohibirá la ejecución de trabajos simultáneos en el interior y el exterior de las excavaciones.

Para finalizar el apartado relacionado con la ejecución de la excavación, debe destacarse la prohibición de que se usen los encofrados como medio para ascender o descender hacia el interior de la misma.

Una vez concluida la excavación se procederá al vertido del hormigón de limpieza que constituirá la base de la solera. Independientemente de la técnica empleada (vertido mediante cubo o cangilón, mediante bomba, canaleta, etc.), durante la ejecución de las actividades se deberá dar un estricto cumplimiento a la prohibición de presencia de los trabajadores en el radio de acción de la maquinaria y de las cargas suspendidas (tal es el caso del vertido mediante cubo o cangilón), la distancia máxima de aproximación de la maquinaria de hormigonado respecto de los bordes de talud, y la necesidad de que los camiones hormigonera cuenten con topes en todas aquellas maniobras de vertido en retroceso que impliquen un posible riesgo de vuelco. Además, en el caso de que los operadores de los camiones no dispongan de la visibilidad suficiente, las maniobras de aproximación serán dirigidas por un señalista.

Tanto en estos trabajos como en las restantes labores relacionadas con la ejecución de los depósitos y estaciones de bombeo se esmerarán las condiciones de orden y limpieza presentes en los tajos, de tal forma que se eviten accidentes derivados de posibles caídas al mismo nivel, resbalones, pisadas sobre objetos, etc. Para ello, no se caminará directamente sobre las parrillas de ferralla, sino que sobre éstas se dispondrán pasillos formados por tablones estables desde los que desarrollen su labor los trabajadores.

Finalmente, una vez vertido el hormigón de limpieza se ejecutarán las cimentaciones. Dichos trabajos, que implicarán labores de encofrado y desencofrado ferrallado y hormigonado, se realizarán conforme a lo previsto en la documentación entregada sobre ejecución de estructuras y cimentaciones.

Ferrallado de los alzados

De forma general, el ferrallado de los muros se suele realizar a partir de parrillas de mallazo electrosoldado, que se deslingarán desde una escalera de mano o andamio, conforme a las condiciones que se especificarán más adelante. En relación a los trabajos de ferrallado, se destaca la necesidad de que las esperas se protejan mediante setas o capuchones plásticos (con el fin de evitar heridas, etc.) y la obligación de cumplir las medidas preventivas que se

han establecido en el presente documento (en el apartado sobre montaje de tubería) con el objeto de garantizar la total estabilidad de las cargas durante el proceso de izado. De igual manera, las parrillas se eslingarán a dos puntos, guiadas siempre mediante cabos de gobierno, con ángulos en la argolla de cuelgue siempre inferiores a 90º, y con garantía de firmeza en el cuelgue para evitar la caída de la parrilla -a tal efecto, las barras desde las que se realice el eslingado dispondrán del oportuno refuerzo, prohibiéndose que éste se realice a alambre de atado-.

Los trabajos de ferrallado implicarán un posible riesgo de caída de cargas suspendidas. Por lo tanto, se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas, y se prohibirá rebasar la capacidad máxima de carga del equipo de elevación y sus accesorios, que serán revisados (las eslingas, cadenas, ganchos dotados de pestillo de seguridad, etc.) para garantizar sus óptimas condiciones de conservación y mantenimiento. Finalmente, las parrillas de ferralla se izarán desde los puntos y mediante los accesorios de izado que garanticen su total estabilidad durante la ejecución de los trabajos.

Durante la ejecución de las actividades se prohibirá que se deslinguen las parrillas hasta que éstas no se aten y aseguren debidamente, de tal manera que no generen un riesgo de caída sobre los operarios. En este sentido, se precisa que si el deslingado de las parrillas se realizara desde escalera de mano se cumplirá para ello lo previsto en la legislación vigente en cuanto al uso de los citados medios auxiliares: Para alturas sobre la escalera superiores a 3,50 m., resultará obligado que los trabajadores dispongan de arnés de seguridad, que anclarán a un punto estable y resistente de la estructura previamente consolidado -ajeno a la propia escalera-. Además, al menos uno de los extremos de las escaleras deberá anclarse de forma debida, y disponer de zapatas antideslizantes de tal modo que se garantice su total estabilidad. De igual forma, las escaleras de mano que se empleen durante la ejecución de todas las obras de fábrica sobresaldrán del punto de desembarco en al menos 1,00 m., prohibiéndose el empleo en obra de escaleras sobre las que no se tenga garantía de resistencia, especialmente si son de más de 5,00 m.

Por otra parte, debe contemplarse la posibilidad de que el deslingado de las parrillas de ferralla se realice mediante un módulo de andamio. Por lo tanto, deberemos tener en cuenta que durante el montaje, utilización y desmontaje de este andamio se cumplirán las normas previstas en las instrucciones de montaje que proporcione su suministrador o fabricante, así como en la legislación vigente (R.D. 2177/2004). En este sentido, se destacan muy especialmente las cuestiones siguientes:

- Las plataformas de trabajo de los andamios deberán estar protegidas frente al riesgo de caída en altura por medio de una barandilla perimetral reglamentaria formada por un listón superior, intermedio y rodapié de 15 cm. Esta barandilla deberá proteger todos los huecos y zonas a través de los cuales se pudiera materializar el riesgo de caída en altura. La altura del listón superior será de al menos 100 cm.
- No se ejecutarán actividades en plataformas de trabajo cuyo montaje no se haya rematado, y que no dispongan de las protecciones establecidas.
- Se prohibirá encaramarse o trepar a través de los elementos de los andamios. Con el objeto de facilitar el acceso a las plataformas de trabajo, éstos deberán disponer de escaleras interiores integradas en cada altura.
- Los andamios deberán apoyarse y arriostrarse de acuerdo con las condiciones especificadas por su suministrador o fabricante, de tal forma que se garantice su total estabilidad.

- Durante el montaje de los distintos elementos de los andamios se prohibirá que los trabajadores se encuentren expuestos a riesgo de caída en altura. Para ello, se priorizará la posibilidad de que durante el montaje y el desmontaje se usen las barandillas provisionales de que disponen sus fabricantes.
- En función de la configuración del andamio, resultará necesario elaborar un Plan de montaje, empleo y desmontaje, pudiendo ser sustituido por las instrucciones de su suministrador o fabricante (en los supuestos que establece la legislación). Además, deberán llevarse a cabo las funciones de supervisión e inspección de los trabajos de montaje y desmontaje de los andamios conforme a lo establecido en el R.D. 2177/2004.
- No se usarán los andamios hasta que no se hayan certificado conforme a los criterios de inspección establecidos anteriormente.
- Los trabajadores que intervengan en las labores de montaje y desmontaje de los andamios dispondrán de formación específica en la materia.
- Durante el montaje, desmontaje y utilización de los andamios se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas que debieran elevarse. Además, se prohibirá la realización de trabajos al pie de andamios, con el fin de evitar las interferencias que pudieran darse entre éstos y los que se realizaran sobre las plataformas de trabajo de los andamios.
- Se prohibirá el izado de parrillas de ferralla sobre los andamios cuando éstos estén ocupados por trabajadores.

Por fin, para concluir el apartado reservado a los trabajos de ferrallado, se indica que se prohibirá que los operarios se encaramen sobre las parrillas de ferralla (usándolas como lugar de trabajo o como medio de acceso), independientemente de altura a la que se encuentren.

Encofrado de los alzados

La ejecución de alzados en los depósitos y estaciones de bombeo implicará el montaje de las oportunas chapas de encofrado. Durante los trabajos de encofrado y desencofrado se cumplirán las medidas que se han venido estableciendo en materia de izado de cargas, además de las indicadas antes para el montaje de parrillas de ferralla (sobre el riesgo de caída de cargas suspendidas, su estabilidad, y el riesgo de caída en altura). Además, se deberán cumplir las normas que a continuación se enumeran:

- Se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de cargas suspendidas, que serán izadas desde los puntos y mediante los accesorios de izado habilitados por el fabricante del encofrado para garantizar su estabilidad total durante el proceso. Además, las chapas de encofrado no se dirigirán de forma manual, empleándose para ello siempre cabos de gobierno.
- Los trabajos de encofrado y desencofrado se realizarán en todo momento de acuerdo a las instrucciones que proporcione su suministrador o fabricante, y por trabajadores que dispongan de formación específica en esta materia.
- Se prohibirá el deslingado de los encofrados hasta que éstos no se estabilicen de manera adecuada y dejen de ser fuente de riesgo por caída, atrapamiento, etc. Además, se prohibirá su deslingado hasta que no se apuntalen o anclen debidamente (en el caso de la primera cara en encofrarse) y se arriostren en sus distintos planos (se trataría del caso de la cara opuesta, que se arriostrará a la anterior mediante barras dywidag, mariposas, etc.). Durante el desencofrado se seguirá el mismo planteamiento, con la salvedad de que en este supuesto el

eslingado se realizará siempre antes de la retirada de los medios de anclaje, de arriostramiento, apuntalamiento, etc.

- Todos los anclajes al terreno, los arriostramientos y las uniones entre chapas,..., se instalarán conforme a lo que establezca el suministrador o fabricante de los encofrados, siempre mediante los accesorios y elementos que éste especifique.
- En todo caso se garantizará la resistencia de la superficie sobre la que apoyen y apuntalen los encofrados, y por ende, la estabilidad de todas las chapas que se debieran instalar (tanto de forma individual, como en conjunto). Lo establecido resultará de aplicación, independientemente de cuál sea el orden conforme al cual se monten las chapas de encofrado (primero la cara exterior, la interior, o bien alternativamente).
- En relación al riesgo de caída en altura durante el deslingado y eslingado, se cumplirá lo indicado anteriormente para las escaleras de mano. Además, se prohibirá que los trabajadores se encaramen sobre los encofrados, bien como lugar de trabajo o como medio de acceso, con independencia de la altura a la que se encuentren.
- En el supuesto de que el deslingado y eslingado de las chapas de encofrado se realizara desde andamio (siempre conforme a lo indicado para los trabajos de ferrallado), se prohibirá que aquéllas se suspendan sobre los andamios, y muy especialmente cuando se encuentren operarios sobre los mismos. Por lo tanto, durante el encofrado las chapas serán guiadas mediante cabos de gobierno y los trabajadores accederán al andamio sólo cuando éstas dejen de ser fuente de riesgo por golpes, desplome, caídas, etc. De igual manera, en el desencofrado se realizará la maniobra inversa: Desde el andamio se retirarán los anclajes, las uniones entre chapas,..., y sólo cuando los trabajadores abandonen el andamio y se encuentren en una zona segura se elevarán las mismas. En ambos casos, los andamios estarán debidamente arriostrados con el objeto de garantizar su estabilidad.
- La secuencia de trabajos durante el desencofrado tendrá en consideración las prescripciones establecidas por el suministrador o fabricante, de modo que si no se autoriza expresamente por éste, se prohibirá la retirada simultánea de varias chapas en un mismo paño, pues los elementos de unión como cuñas, cangrejos, etc., podrían no estar concebidos para soportar los esfuerzos que se deriven de tales maniobras.
- No se iniciarán los trabajos de hormigonado hasta que no se haya comprobado el montaje del encofrado, sus uniones y anclajes, su correcto apuntalamiento, etc.

Hormigonado de los alzados

El hormigonado y el vibrado de los muros se debe realizar sobre ménsulas o consolas de hormigonado instaladas en las caras exteriores o interiores de los encofrados. El montaje de estas consolas debe realizarse de forma que se minimice la exposición de los trabajadores a un riesgo de caída, motivo por el cual los soportes se instalarán junto con las propias chapas de encofrado, completándose el montaje de las plataformas de trabajo y las barandillas reglamentarias desde andamio, escalera de mano. Además, no se deberá permitir el acceso de trabajadores hacia las plataformas de hormigonado en tanto en cuanto éstas no se hayan arriostrado y estabilizado debidamente, no existan huecos en o entre las mismas, dispongan de 60 cm. de anchura mínima, y cuenten con una barandilla reglamentaria (listón superior a 100 cm., intermedio y rodapié) dotada de cierres en las esquinas con el objeto de evitar caídas a través de todos los huecos. El acceso a estas ménsulas o consolas de hormigonado se realizará mediante escalera de mano o torre de acceso desde el exterior de la arqueta.

Por otra parte, deberá tenerse en cuenta que durante la realización de trabajos sobre las consolas (hormigonado y vibrado de los muros…), y aunque se hayan dispuesto las consolas de hormigonado con su oportuna barandilla reglamentaria, podría persistir el riesgo de caída en altura hacia el lado opuesto al que se hayan montado las consolas. Para evitar este riesgo se plantean dos alternativas:

Por un lado, que todos los trabajadores que intervengan en el hormigonado y vibrado anclen su arnés de seguridad a puntos estables y resistentes que se hayan consolidado previamente sobre la ménsula de hormigonado.

En cualquier caso, y con el fin de anteponer la protección colectiva frente a la individual, se priorizará la posibilidad de recrecer el encofrado hasta una altura mínima de 100 cm. respecto de la cota de trabajo de los operarios, de manera que éstos cuenten con una protección adecuada frente a dicho riesgo de caída en altura.

Además, se prohibirá que durante el hormigonado y el vibrado los operarios accedan al interior de los muros.

### 3.1.3.2.- Muros de bloques de hormigón

Construcción de muros mediante colocación de bloques hormigón.

**Medios para su ejecución**: Camión pluma, andamios y escaleras de mano.

**Riesgos:**

Aplastamiento por caída de cargas suspendidas

Heridas con herramientas u otros objetos punzantes

Caídas a distinto nivel

Sobreesfuerzos

Atropellos

Dermatosis

Golpes con objetos o herramientas

**Medidas preventivas:**

Los andamios necesarios para la construcción de los muros de hormigón deberán contar con todas las protecciones colectivas, debiendo tener un acceso interior a las plataformas superiores. Los andamios deberán cumplir el R.D. 2177/2004 en materia de trabajos temporales en altura.

El andamio deberá contar con un cálculo de resistencia y estabilidad teniendo en cuenta los acopios de bloques de hormigón que se dispondrán en el propio andamio. Así mismo se

deberá tener en cuenta a la hora del cálculo de resistencia y estabilidad del andamio, el maquinillo empleado para el izado de los bloques de hormigón a las plataformas superiores del andamio.

Estará prohibido permanecer bajo cargas suspendidas, así como los trabajos en la misma vertical del muro construido mediante bloques de hormigón.

Se suspenderán los trabajos cuando haga viento superior a 50 km/h y/o condiciones meteorológicas adversas.

Los equipos de protección individual a emplear para esta actividad son el casco de seguridad, guantes de seguridad, botas de seguridad y gafas de seguridad.

### 3.1.3.3.- Montaje de prefabricados

Montaje de elementos prefabricados que constituyen el conjunto o parte de los depósitos o estaciones de bombeo. En el plan de ejecución de las obras se indicará la persona o personas responsables de las operaciones de montaje de las estructuras prefabricadas, se describirán y analizarán los procesos a realizar, sus posibles interrelaciones o interferencias con otros trabajos, así como las características de los equipos, materiales y personal necesarios.

**Medios para su ejecución:** Grúa autopropulsada, camión pluma, plataforma elevadora, escalera, andamios.

**Riesgos:**

Aplastamiento por caída de cargas suspendidas

Heridas con herramientas u otros objetos punzantes

Sobreesfuerzos

Atropellos

Golpes con objetos o herramientas

Caídas a distinto nivel

Caídas al mismo nivel

**Medidas preventivas:**

Serán de aplicación los criterios básicos, relacionados con el montaje de las piezas y su izado mediante grúa móvil autopropulsada, así como con el riesgo de caída en altura que se podría producir durante su recepción y deslingado. De esta forma, se deberán cumplir las siguientes cuestiones:

- El izado de los prefabricados se realizará desde los puntos específicamente habilitados para ello por su fabricante. De igual forma, los útiles o accesorios de izado que se empleen serán también los específicos para cada tipo de pieza, y estarán debidamente certificados; además, el sistema de cada útil dispondrá de accesorios que eviten la caída fortuita de las cargas suspendidas, tal es el caso de los pestillos de seguridad en los ganchos, etc. Los puntos de eslingado de todos los prefabricados y los útiles y accesorios que se empleen dispondrán de garantía de resistencia y estabilidad.
- Se deberá garantizar la total estabilidad de los prefabricados suspendidos, así como la de los equipos de izado que se empleen.
- Se garantizará la total estabilidad de las cargas suspendidas. Para ello, las cargas se eslingarán desde puntos y mediante útiles que garanticen su equilibrio estable durante el izado. Se prohibirá el empleo de grúas autopropulsadas bajo regímenes de viento superiores a los especificados en el manual del fabricante de los equipos. Para garantizarlo, todas las grúas autopropulsadas deberán disponer de un anemómetro en perfectas condiciones de funcionamiento.
- No solamente se garantizará la estabilidad de las cargas, sino también la de las grúas. Para ello se analizarán las condiciones que deberá reunir el terreno sobre el que operen frente a los esfuerzos que transmita el equipo. Se debe prohibir que las grúas autopropulsadas operen en las zonas próximas a bordes de talud, excavaciones (las asociadas a cimentaciones, etc.) u otras zonas susceptibles de hundimientos.
- Se prohibirá el deslingado de prefabricados hasta que no se haya asegurado su total estabilidad y se hayan completado las uniones correspondientes (bien a base de tornillería en el caso de prefabricados de hormigón, mediante trabajos de soldadura a placas de anclaje en estructuras metálicas, etc.).
- Se dispondrá de un cálculo justificativo de resistencia y estabilidad firmado por un técnico competente, mediante el cual se garantizarán las citadas condiciones para todos los prefabricados objeto de montaje. Este cálculo justificativo se hará extensivo tanto a los prefabricados como a sus puntos de izado (orejetas, etc.) y abarcará las condiciones de servicio de las estructuras, y por extensión, las de la fase de montaje de cada prefabricado.
- En ningún caso se rebasará la máxima capacidad de carga, ni de la grúa, ni de los accesorios de izado que se emplearan en cada momento (de eslingas, cadenas, ganchos dotados de pestillo de seguridad, grilletes, etc.). Para ello, entre otras cuestiones, la grúa deberá disponer del avisador de carga admisible en perfectas condiciones de funcionamiento.
- El uso de las grúas autopropulsadas se desarrollará en todo momento conforme a las instrucciones de su fabricante, el contenido del presente documento, y el de la normativa de aplicación (R.D. 837/2003). Así, el operador de la grúa dispondrá del correspondiente carné de operador de grúa móvil autopropulsada, en función de la capacidad del equipo. Además, todas las maniobras deberán ser dirigidas y supervisadas por un jefe de maniobras, que igual que los trabajadores encargados de las labores de estrobaje y señalización, dispondrán de formación adecuada y suficiente para el desempeño de dichas tareas.
- Previamente al izado de las piezas el responsable del estrobaje comprobará que se cumplen todos los puntos anteriores, y que por lo tanto se pueden comenzar las maniobras de izado del prefabricado.
- El operario de la grúa que aproxime y presente el elemento tendrá que ver en todo momento a los operarios que coloquen el mismo; en caso contrario, se auxiliará de un señalista.
- Se prohibirá la presencia de los trabajadores en la zona de influencia de los prefabricados suspendidos, que sólo se dirigirán mediante cabos de gobierno. De

esta manera, los trabajadores sobre las cestas de las plataformas elevadoras sólo se aproximarán a las cargas cuando éstas se posicionen en su punto de montaje y dejen de ser fuente de riesgo por desplome, golpes, atrapamientos, etc.

- Todos los trabajos que se deban desarrollar en altura con motivo del montaje de las piezas prefabricadas se deben realizar desde el interior del recinto protegido por la barandilla de las plataformas elevadoras de personal. De esta manera, se prohibirá terminantemente que durante las labores los operarios se encaramen sobre la barandilla o que incluso salgan fuera de la cesta.

### 3.1.3.4.- Forjados

Construcción de forjados de estaciones de bombeo o depósitos mediante placas alveolares u hormigonado in situ.

**Medios para su ejecución:** Grúa autopropulsada, camión pluma, plataforma elevadora, escalera, andamios.

**Riesgos:**

Aplastamiento por caída de cargas suspendidas

Heridas con herramientas u otros objetos punzantes

Sobreesfuerzos

Atropellos

Golpes con objetos o herramientas

Caídas a distinto nivel

Caídas al mismo nivel

**Medidas preventivas:**

En el caso de que el forjado se realice mediante placas alveolares prefabricadas se tendrá en cuenta lo especificado en el apartado anterior sobre montaje de prefabricados. Donde se explican los criterios básicos relacionados con el montaje de las piezas y su izado mediante grúa móvil autopropulsada, así como con el riesgo de caída en altura que se podría producir durante su recepción y deslingado.

Por otro lado si el forjado se realiza in situ (hormigonado), se tendrán en cuenta las medidas preventivas dispuestas en el apartado de hormigonado de los alzados, y además lo especificado a continuación:

- La zona de trabajo ocupada por el equipo de hotmigonado dispondrá de la señalización adecuada.

- Previamente al hormigonado no deberán existir huecos en el forjado mediante el empleo de barandillas certificadas y para el caso de los huecos horizontales, el empleo de redes o barandillas.
- El área sobre la que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotará debidamente, y el paso a través de aquella se prohibirá a toda persona ajena a la actividad.
- El personal que desarrolle su actividad encaramado a escaleras o plataformas deberá anclar su cinturón de seguridad a una parte fija de éstas, o bien a elementos adecuados de la estructura.

### 3.1.3.5.- Trabajos en cubiertas

Impermeabilización, colocación de tejas...

**Medios para su ejecución:** Grúa autopropulsada, camión pluma, plataforma elevadora, escalera, andamios.

**Riesgos:**

Aplastamiento por caída de cargas suspendidas

Heridas con herramientas u otros objetos punzantes

Sobreesfuerzos

Atropellos

Golpes con objetos o herramientas

Caídas a distinto nivel

Dermatosis

**Medidas preventivas:**

En cubiertas normalmente se utilizarán telas asfálticas para la impermeabilización, en este caso tendremos en cuenta lo siguiente:

- Limpieza y orden en la zona de maniobras.
- Colocación de barandillas de una altura de 90cm. como mínimo, redes o andamios en el perímetro de la cubierta, previo al inicio de los trabajos.
- No trabajar debajo de las cubiertas en prevención de caídas de materiales.
- Las herramientas se depositarán en cubos o zonas donde no puedan rodar o cinturones portaherramientas.
- Se prohíbe la circulación de personal bajo cargas suspendidas.
- Se revisarán las eslingas y elementos de izado para verificar su buen estado.
- No se acopiarán materiales al borde del forjado.
- Se suspenderán los trabajos con vientos superiores a 50km/h y/o en condiciones meteorológicas adversas.

- En días calurosos, se utilizarán cremas de protección solar, ropas que cubran todo el cuerpo y se ingerirá mucha agua.
- Los rollos de tela asfáltica se repartirán uniformemente, evitando sobrecargas.
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras o andamios que cumplan lo establecido en el RD.2177/04.
- Si la impermeabilización se realiza mediante pinturas, éstas deberán estar etiquetadas y se seguirán las normas de uso y almacenamiento prescritas por el fabricante.

Para la colocación de tejas u otros trabajos que pudieran darse sobre las cubiertas de depósitos y estaciones de bombeo, se tendrán en cuenta las medidas preventivas respecto a la manipulación manual de cargas y frente al riesgo de caída en altura, comentadas en apartados anteriores.

### 3.1.3.6.- Trabajos de Albañilería, Carpintería, Fontanería y Pintura

Trabajos de oficios en depósitos y estaciones de bombeo.

**Medios para su ejecución:** Camión pluma, plataforma elevadora, escaleras, andamios.

**Riesgos:**

Aplastamiento por caída de cargas suspendidas

Heridas con herramientas u otros objetos punzantes

Sobreesfuerzos

Atropellos

Golpes con objetos o herramientas

Caídas a distinto nivel

Caídas al mismo nivel

Dermatosis

**Medidas preventivas:**

Las medidas a adoptar para la ejecución de los trabajos de **albañilería** son las siguientes:

- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente para evitar las acumulaciones innecesarias.
- Para la ejecución de este tipo de trabajos en alturas menores a 2 metros se podrán usar andamios sobre borriquetas homologados.

- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados y falsos techos de escayola, tendrán la superficie horizontal y cuajada, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Para enfoscados de interiores e instalación de falsos techos se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Para trabajos a más de 2 metros de altura se utilizarán protecciones colectivas frente al riesgo de caída en altura, si esto no fuera posible, se deberá utilizar arnés de seguridad anclados a puntos seguros con la suficiente resistencia.
- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para la prevención de caídas.
- Para apuntalar las placas de escayola hasta el endurecimiento del "cuelgue" (de estopa, caña, etc), se utilizarán soportes de tabloncillo sobre puntales metálicos telescópicos, para evitar los accidentes por desplome de placas.
- Los acopios de sacos de aglomerante o planchas de escayola, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Las rampas de las escaleras estarán protegidos en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm, de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Se peldañearán las rampas de escalera de forma provisional con peldaños de dimensiones:
- Anchura mínima 90 cm
- Huella: mayor de 23 cm
- Contrahuella: menor de 20 cm

Las medidas a adoptar para la ejecución de los trabajos de **carpintería** son las siguientes:

- Izado de precercos en bloques perfectamente flejados
- Acopios de carpintería en lugares definidos y precercos apilados en plantas impidiendo su desplome.
- Eliminar rápidamente recortes de madera y serrín e instalar listones antideformacion a 60 cm del suelo
- Desmontar listones tras el endurecimiento del recibido del precerco para evitar tropiezos.
- Zonas de trabajo con iluminación
- Utilizar escaleras tipo tijera
- Almacén de colas y barnices en lugar señalizado
- Colocar extintor de polvo seco junto a almacén
- Orden y limpieza en los tajos

Las medidas a adoptar para la ejecución de los trabajos de **fontanería** son las siguientes:

- Almacén dotado de puerta y cerrojo
- No utilizar los flejes como asideros de carga
- Los bloques de aparatos sanitarios se transportaran a su lugar de instalación, una vez izados a las plantas
- Transporte de tuberías inclinando la carga hacia atrás
- Bancos de trabajo en buenas condiciones de uso
- Reponer protecciones de huecos
- Rodear con barandillas aquellos huecos que no se cubran.
- Orden y limpieza en los lugares de trabajo

- Prohibido soldar con plomo en lugares cerrados
- Almacenaje de bombonas en lugar adecuado y ventilado
- Iluminación del local con mecanismos antideflagrantes
- Señal en la puerta que indique peligro de explosión y señal de prohibido fumar en el local de almacenaje
- Colocar un extintor de polvo químico seco junto al local
- Transporte de botellas en carros portabotellas
- No soldar con las botellas expuestas al sol
- No usar como toma de tierra la canalización de calefacción

Las medidas a adoptar para la ejecución de los trabajos de **pintura** son las siguientes:

- Almacenar pinturas y disolventes en lugar específico
- Se prohíbe almacenar pinturas y disolventes sin cerrar
- Iluminación en zonas de trabajo
- Iluminación mediante portalámparas estancos y aislantes
- Escaleras de mano tipo tijera y cadenilla limitadora
- Prohibido fumar o comer en estancias
- Maquinas con doble aislamiento de protección
- Prohibida la formación de andamios con bidones o similar
- Empleo de colas y disolventes en lugares ventilados, y segun las normas de uso del fabricante.
- Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente para evitar las acumulaciones innecesarias.
- Para la ejecución de este tipo de trabajos en alturas menores a 2 metros se podrán usar andamios sobre borriquetas.
- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados y falsos techos de escayola, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para enfoscados de interiores e instalación de falsos techos se formarán sobre borriquetas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc, para estos fines, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Para trabajos a más de 2 metros de altura se utilizarán protecciones colectivas frente al riesgo de caída en altura, si esto no fuera posible, se deberá utilizar arnés de seguridad anclados a puntos seguros con la suficiente resistencia.
- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para la prevención de caídas.

### 3.1.4.- Actividades diversas

#### 3.1.4.1.- Acopios y descargas de materiales

Reserva y acondicionamiento de espacios para acopio de materiales paletizados y a montón, y descargas de los mismos.

**Medios para su ejecución:** Camión pluma, plataforma elevadora, escalera.

**Riesgos:**

Aplastamiento por caída de cargas suspendidas

Heridas con herramientas u otros objetos punzantes

Sobreesfuerzos

Atropellos

Golpes con objetos o herramientas

Caídas a distinto nivel

Caídas al mismo nivel

**Medidas preventivas:**

Tal como se ha establecido para las instalaciones de higiene y bienestar, todos los acopios en la obra se deberán definir y localizar de forma que se eviten todos los riesgos, tanto desde el punto de vista de las actividades realizadas en los mismos, como también en relación a las posibles interferencias que se pudieran generar con las restantes actividades de la obra.

Respecto a los primeros, los principales riesgos asociados al acondicionamiento de los acopios se relacionan con los derivados del izado de cargas, la estabilidad del material en el acopio, y el posible riesgo de caída a distinto nivel o incluso en altura durante las descargas. Por lo tanto, deberá cumplirse lo siguiente:

- El acopio de materiales será estable, evitando derrames o vuelcos y no superará la altura que para cada caso especifique el suministrador o fabricante de los mismos. Se prohibirá el acopio de materiales en las proximidades de taludes de excavación (bordes de zanjas, terraplenes, etc.) o en situaciones semejantes que aporten inestabilidad para el acopio.
- Como se ha dicho, la altura del acopio será la definida por el suministrador o fabricante para garantizar su estabilidad. En todo caso, esta altura será tenida en cuenta con posterioridad una vez se precise el transporte o la utilización de los materiales acopiados. En este sentido, no se permitirá que los trabajadores se encaramen sobre las alturas de material acopiado en la medida en que la situación comentada implique que los trabajadores se vean expuestos a riesgo de caída al mismo o distinto nivel.
- En caso de que no se dispusiera de alcance suficiente desde el apoyo sobre el terreno, los trabajadores harán uso de escaleras de mano. De igual manera, en el apilado de material se prestará especial cuidado en que no haya elementos que sobresalgan.
- En los acopios se tendrá en cuenta la resistencia de la base en la que se asienten, en función del peso del material a acopiar. En función de su tamaño, los materiales se apilarán de mayor a menor, permaneciendo los más pesados o voluminosos en las zonas bajas.
- Durante la manipulación de cargas suspendidas se garantizará su estabilidad durante su izado (empleándose los útiles y realizándose el eslingado desde los puntos específicamente habilitados para ello por su suministrador o fabricante), y

prohibirse terminantemente la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas suspendidas. Para ello, si la dirección de las cargas fuera precisa solo se realizará mediante cabos de gobierno, prohibiéndose la manipulación manual de las cargas hasta que éstas no dejen de representar un riesgo por caída, atrapamientos, etc.

Durante el acondicionamiento de acopios también deberán preverse las condiciones de orden y limpieza necesarias para evitar los riesgos asociados a los mismos. Por lo tanto, resultará imprescindible la correcta iluminación en las zonas de paso y trabajo. De igual forma, en los acopios se deberán señalizar las zonas de tránsito de vehículos, además de facilitarse el movimiento de los materiales y el proceso productivo. De esta manera, las zonas de paso estarán limpias de restos de materiales y de los mismos acopios, deberán ser claras y bien definidas, y señalizarse debidamente. Los pasillos en los acopios deberán disponer de la anchura necesaria para facilitar el tránsito de los trabajadores y/o equipos a través de los mismos.

Se deberá prohibir el acopio de materiales en zonas que por interferencia o cualquier otra circunstancia implicaran un riesgo adicional a los intrínsecamente asociados con la descarga y manipulación de los materiales. Por tanto, por ejemplo deberá prohibirse el acondicionamiento de acopios en zonas próximas a líneas eléctricas.

Durante la descarga de cualquier tipo de material desde camión, plataforma, etc., se prohibirá que los trabajadores se encaramen sobre las cargas durante el proceso de modo que se vean expuestos a un posible riesgo de caída a distinto nivel o en altura. Esta cuestión presenta una especial relevancia durante las descargas de tubería, ya que éstas se suelen presentar sujetas a un buen número de variables. A continuación destacamos algunas de ellas:

- El tipo de tubería a descargar. Así, los tubos de PVC suelen suministrarse en paquetes flejados, mientras que las tuberías de poliéster se suministran sobre durmientes de madera sin flejar (hasta el extremo de que los grandes diámetros de poliéster -a partir de ∅ 1000 mm.- se suelen facilitar sin durmientes y sin flejes). De igual forma, el tipo de tubería y por tanto su peso, condicionará las características de las máquinas y de los útiles empleados durante la descarga.
- La longitud de la tubería a descargar. Lógicamente, la dimensión de los tubos condicionará tanto los útiles como la longitud de las eslingas a emplear. En este sentido, debe destacarse la obligación de que, con independencia de los útiles que se usen durante la descarga, éstos se encontrarán certificados y además cumplirán el contenido de la normativa específica de aplicación (RR.DD. 1215/97 y 1435/92). Además será preciso que esta certificación abarque tanto útil que se emplee -considerado individualmente- como al conjunto máquina-útil.
- El equipo empleado durante las descargas, bien retroexcavadora, camión-grúa, etc.
- Las condiciones bajo las cuales se suministren las tuberías, bien en camiones, plataformas, etc. En este sentido, debe precisarse que las plataformas pueden presentarse abiertas o cerradas, es decir, con o sin cartola en los laterales y en el techo de la misma. Se recomienda que en las obras la empresa contratista adopte las medidas necesarias de forma que el suministro de tubería siempre se realice en plataformas abiertas, que facilitan en gran medida el eslingado (bien desde el propio terreno o desde escalera de mano) sin necesidad de que los trabajadores se deban encaramar sobre las cargas.
- Las tuberías en el exterior de la zanja permanecerán en todo momento calzadas para evitar que puedan rodar. Además, las tuberías se distanciarán del borde de las

excavaciones al menos 2,00 m aproximadamente o la profundidad de la propia excavación.

En cuanto a las posibles interferencias con las restantes actividades realizadas en la obra, se deberán señalizar todos los almacenes y lugares de acopio, disponiéndose la señalización informativa que sea necesaria (riesgo de caída de cargas suspendidas...), y dotando a los mismos de cerramiento perimetral.

### 3.1.4.2.- Almacenamiento de pinturas, disolventes y combustibles

**Riesgos:**

Caída de objetos por desplome o en manipulación

Incendios o explosiones

Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

Dermatosis

**Medidas preventivas:**

Se preverá la ubicación del almacén, cubierto y separado, para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra y que deban quedar en la misma. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos dispondrán de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

Se tendrán identificados todos los recipientes con el producto que contienen, junto con las instrucciones de uso, conservación y almacenamiento de cada uno de ellos.

### 3.1.4.3.- Replanteo, topografía y arqueología

Medición de los trabajos realizados, marcado de "parches" y demás actuaciones.

**Medios para su ejecución:** Aparatos de topografía, retroexcavadoras o mixtas para la realización de catas durante los trabajos de arqueología, cintas, etc.

**Riesgos:**

Atropellos por maquinaria de obra o vehículos ajenos.

Sobreesfuerzos.

Caída de personas a distinto nivel (replanteos en obras de fábrica, estructuras, taludes…)

Caída de personas al mismo nivel.

Pisadas sobre objetos.

**Medidas preventivas:**

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta improcedente, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Además de los riesgos relacionados con los equipos y la maquinaria empleada en la ejecución de estas actividades (aparatos de topografía, retroexcavadoras o mixtas para la realización de catas durante los trabajos de arqueología, etc.), los principales riesgos asociados con este tipo de labores guardan relación con los derivados del entorno en el que se realicen, así como con las posibles interferencias que se pudieran dar durante su ejecución con las restantes actividades de la obra. Por lo tanto, se deberán cumplir las prescripciones que a continuación de enumeran:

- La localización de las bases de replanteo se realizará teniendo en cuenta la orografía del terreno, de modo que el acceso y permanencia del personal en la zona no suponga un riesgo.
- Los puntos de medida se determinarán de modo que los ayudantes y peones no tengan que exponerse a riesgos.
- Se mantendrán las distancias de seguridad con líneas eléctricas aéreas (en el caso de utilizar jalones deberán ser de material dieléctrico) e incluso con torres o postes de estas instalaciones, no debiendo servir éstos en ningún momento como bases o puntos de medida.
- Todo el personal de topografía deberá evitar situarse en el radio de acción de la maquinaria, señalizar la zona de trabajo en caso de situarse en zonas de tráfico, y circular por la traza de acuerdo a las normas marcadas. Se organizarán los tajos de manera que se evite la presencia de trabajadores a pie en la zona de afección de la maquinaria en movimiento.
- Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.
- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos. Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.

- Especial precaución se deberá tener a la hora de realizar mediciones sobre estructuras o a borde taludes o desniveles. En este caso, resultará obligado que todos los operarios que deban acceder a zonas con riesgo de caída en altura hagan uso de arnés de seguridad anclado a puntos estables y resistentes previamente fijados, siempre y cuando no exista previamente una protección colectiva que combata el citado riesgo. Además, idénticas medidas se adoptarán durante la toma de datos desde bordes de excavaciones.
- Se prohibirá realizar mediciones al borde de zanjas con riesgo de caída en altura (2,0 m.) sin la protección necesaria: Barandilla rígida reglamentaria retranqueada del borde de la excavación al menos 1,00 m., o bien un punto fijo y estable previamente consolidado al que los trabajadores puedan anclar su arnés de seguridad.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con la colocación previa de la señalización de obras y corte al tráfico del carril que se vaya a ocupar. Se llevarán chalecos reflectantes.
- El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.
- 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.

Por otra parte, la empresa contratista deberá organizar los tajos de la obra de tal forma que en ningún caso se de concurrencia de actividades entre las labores de topografía, replanteo y arqueología con los restantes trabajos realizados en la obra.

### 3.1.4.4.- Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

**Riesgos:**

Accidentes de tráfico "in itinere"

Atropellos por maquinaria o vehículos ajenos

**Medidas preventivas:**

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aún así, el visitante será acompañado en todo momento por alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.

Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

### 3.1.4.5.- Colocación de carteles

**Medios para su ejecución:** camión grúa para transporte del material, medios de excavación y hormigonado (para la realización de cimentaciones), escaleras de mano.

**Riesgos:**

Caída de personas a distinto nivel

Caída de objetos en manipulación

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Sobreesfuerzos

Atropellos y golpes por maquinaria o vehículos ajenos

Caídas de personas al mismo nivel

Caída de objetos en manipulación

Ruido

**Medidas preventivas:**

Se incluyen dos procedimientos para las labores de instalación de carteles y retirada de los mismos:

Procedimiento 1:

- Para el montaje: Se procederá al montaje de todas las piezas en el suelo. Una vez finalizado el montaje se procederá al izado mediante camión pluma y será embebido sobre la cimentación preparada a tal efecto, fijándolo a la misma.
- Desmontaje: Mediante camión grúa se sujetará el elemento a retirar, y se procederá a desmontarlo desde la base. Una vez soltado y depositado en el suelo se procederá al desmontaje de las diferentes piezas que lo componen.

Procedimiento 2:

- Para el montaje: Si no fuera posible realizar lo dispuesto en el primer método, se montarán los perfiles mediante camión pluma, y una vez montados estos se colocarán las lamas o elementos restantes empezando por la parte de abajo para terminar en la parte de arriba del cartel. Estas operaciones se pueden realizar en las alturas inferiores desde el suelo, y en las lamas de la parte superior del cartel utilizando escalera de mano sujeta al poste vertical del cartel, de manera que el operario pueda trabajar en condiciones firmes y seguras. En el caso en que las dimensiones del cartel superen los 3,5 metros (desde el punto de apoyo en la cimentación del poste hasta la parte superior de las lamas del cartel), se utilizará plataforma elevadora y arnés de seguridad.
- Desmontaje: Si no fuera posible realizar lo dispuesto en el primer método, se irá desmontando por piezas, de igual modo y con los mismos medios dispuestos en este 2º procedimiento para el montaje.

### 3.1.4.6.- Demoliciones – picado

Demolición y/o picado de pavimentos.

**Medios para su ejecución:** retroexcavadora con martillo picador, pala cargadora, camión bañera, martillo neumático, compresor.

**Riesgos:**

Heridas con herramientas u otros objetos punzantes

Sobreesfuerzos

Atropellos

Golpes con objetos o herramientas

Caídas a distinto nivel

Caídas al mismo nivel

Proyección de fragmentos o partículas

Vibraciones

Polvo

Ruido

**Medidas preventivas:**

Cuando este trabajando la máquina, los operarios de a mano deberán estar fuera del radio de acción, tanto del radio de giro de la máquina como de la zona de caída de las estructuras. Si es necesario habrá operarios encargados de dirigir al maquinista.

El suelo sobre el que opera la máquina debe ser firme, llano y estar alejado de vacíos y/o pendientes. La máquina avanzará siempre sobre suelo consistente y los frentes de ataque no aprisionarán a la máquina. Además no trabajará en pendientes superiores a las indicadas por el fabricante.

El entorno de la máquina deberá ser amplio y estar libre de obstáculos.

El maquinista y los trabajadores de mano que se encuentren en las proximidades utilizarán protecciones auditivas.

Siempre que el trabajador vaya a utilizar el martillo neumático utilizará también guantes de seguridad, gafas de protección y protecciones auditivas.

### 3.1.4.7.- Movimiento de tierras

Trabajos de excavación, cimentaciones, vaciados, zanjas, taluzados...

**Medios para su ejecución:** Retroexcavadoras, excavadora mixta, miniexcavadora (bob – cat), pala cargadora, buldózer, motoniveladora.

**Riesgos:**

Caída de personas a distinto nivel

Caída de personas al mismo nivel

Caída de objetos en manipulación

Pisadas sobre objetos

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Sobreesfuerzos

Atropellos y golpes por vehículos

**Medidas preventivas:**

En este apartado serán de aplicación las medidas preventivas dispuestas en el apartado de excavación de zanjas, comentado anteriormente.

Se recuerdan ciertas medidas preventivas que se deberán cumplir en dichos trabajos:

- La utilización de la diferente maquinaria de obra será realizada por personal que cuente con la correspondiente autorización de manejo.
- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por una persona distinta al conductor.
- En todas las maniobras marcha atrás o con visibilidad insuficiente, una persona dirigirá al conductor asegurando siempre que no existen obstáculos físicos ni personas en su trayectoria o radio de acción.
- Se cumplirá la prohibición de presencia de personal en el radio de acción de las máquinas durante su trabajo.
- Los trabajadores situados en las proximidades de los tajos de maquinaria utilizarán ropa de alta visibilidad con elementos reflectantes.
- Cuando la profundidad de una excavación sea igual o superior a dos metros se protegerán los bordes mediante barandilla reglamentaria instalada a un metro del borde. Para profundidades menores se delimitará todo el perímetro con malla tipo stopper colocada a metro y medio del borde.
- Se revisará el estado de los taludes en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, carreteras, etc., transitados por vehículos, y también por lluvias, en ese caso se efectuará el achique inmediato de las aguas en el interior de las excavaciones.
- Las pistas de acceso a los diferentes tajos, cuando no sean caminos existentes, serán de anchura suficiente, no superando las rampas el 8 % en tramos curvos y el 10 % en tramos rectos. El ancho de las pistas será el suficiente para que circulen dos vehículos (camiones o dumperes) o en su caso se preverán puntos de cruce.
- Se prohíbe permanecer o trabajar en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- Se prohíbe la circulación de vehículos de obra a una distancia inferior a 3 metros del borde de excavaciones, zanjas…

### 3.1.4.8.- Soldadura

**Medios de ejecución:** equipo de soldadura oxiacetilénica, y eléctrica.

**Riesgos:**

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Proyección de fragmentos o partículas

Sobreesfuerzos

Exposición a radiaciones

Contactos térmicos

Explosiones, incendios

Exposición a contactos eléctricos

Exposición a sustancias nocivas o tóxicas (humos y gases)

**Medidas preventivas:**

El plan de seguridad y salud deberá definir el tipo de soldadura a utilizar, recogiendo las medidas preventivas, protecciones colectivas y teniendo en consideración el lugar y tajo donde se realizarán estos trabajos, ya que la zona de trabajo influye en la implementación de los riesgos de la propia soldadura o en la aparición de nuevos riesgos (trabajos en altura, en el interior de zanjas, etc.).

Deberá especificar además la localización de las zonas de almacenamiento de los equipos peligrosos y recoger la señalización de riesgos que se deberá establecer.

Otro aspecto importante a considerar en la ejecución de los trabajos de soldadura son los riesgos generados por las condiciones climatológicas adversas (chispas trasladadas por el viento, afección de la lluvia y nieve para las soldaduras de tipo eléctrico…).

Se deberá evitar en las zonas de trabajo la confluencia con otras actividades. En caso de que fuese necesario la realización de otros trabajos en las proximidades de las zonas de soldadura se deberá prever la disposición de protecciones colectivas (apantallamientos).

Como normas básicas de seguridad se deberán cumplir las siguientes:

Soldadura eléctrica.

Puede haber derivaciones desde el circuito primario de la máquina a la carcasa. Por esta razón se debe conectar a una red eléctrica con toma de tierra, protegida por interruptores diferenciales. Si el grupo no va conectado a la red es conveniente situarlo sobre una banqueta distante para dificultar el cierre del circuito si se produce una derivación.

Es imprescindible vigilar el estado de los cables de conexión y las proyecciones de partículas incandescentes sobre los mismos. También se debe vigilar que su aislamiento y sección sean adecuados a la cantidad de corriente que transportan. Se los protegerá si cruzan zonas de paso y en ningún caso se permitirá el paso de vehículos por encima de los mismos.

La operación de cambio de electrodos debe hacerse con guantes y con las manos, ambos perfectamente secos, pues el cuerpo del trabajador puede cerrar el circuito eléctrico.

Como medida de seguridad complementaria conviene que exista un interruptor que permita cortar la corriente en las proximidades de la máquina y que tanto el operador como los trabajadores de puestos próximos tengan formación en primeros auxilios y sepan como proceder en caso de accidentes en presencia de la corriente eléctrica.

Antes de efectuar un cambio de intensidad desconectar el equipo.

Las conexiones con la máquina deben tener las protecciones necesarias y como mínimo fusibles automáticos y relé diferencial de sensibilidad media (300 mA), así como una buena toma de tierra.

La superficie exterior de los portaelectrodos y los bornes de conexión para circuitos de alimentación de los aparatos de soldadura, deberán estar cuidadosamente dimensionados y aislados.

Comprobar que los terminales de llegada de corriente no están al descubierto.

En lugares húmedos, aislar el lugar de trabajo sobre una base de madera seca o alfombra aislante.

No tocar la pinza y apoyarse en la mesa al mismo tiempo.

No apoyar las piezas sobre suelos sin aislarlas convenientemente de ellos.

No tocar el electrodo una vez conectado al equipo.

No introducir jamás el electrodo en agua para enfriarlo. Puede causar un accidente eléctrico.

Disponer junto al soldador de un recipiente o cubeta resistente al fuego para recoger los cabos de electrodo calientes al objeto de evitar incendios y quemaduras al personal.

Utilizar los parámetros de soldadura adecuados evitando someter al electrodo y a la pieza a intensidades superiores a las habituales, para finalizar antes la tarea. Deben existir extintores adecuados cerca de la zona de soldeo. En caso de incendio éste se encuadraría dentro de los de clase E, por lo que nunca se debe tratar de apagar con agua.

Soldadura oxiacetilénica.

Un proceso de soldadura implica elevadas temperaturas y chispas por lo que puede constituir un foco de ignición. No deben almacenarse materiales combustibles en las proximidades de los puestos de soldadura. No deben realizarse actividades que impliquen el uso de materiales inflamables como disolventes, pinturas o gasolinas.

Disponer alrededor del puesto de trabajo pantallas cortachispas que eviten que lleguen a las zonas no deseadas.

En las botellas de oxígeno las válvulas y la reductora de presión deben estar limpias de grasas y aceites.

No se utilizará nunca oxígeno ni aire para desempolvar o limpiar ropa y otros objetos. No aplicar sobre piel desnuda.

Nunca se deben situar debajo del lugar en que se esté soldando para evitar la caída de chispas y proyecciones sobre las botellas.

Ante un incendio fortuito en el equipo de soldadura antes de intentar sofocarlo se procederá a cerrar rápidamente las válvulas de alimentación, si es posible.

Nunca se soldarán o cortarán bidones que hayan contenido líquidos o gases inflamables.

Las botellas de gases se colocarán y fijarán para mantenerlas siempre en posición vertical, lejos de los focos de calor o llamas. (Espuma)

Las bocas de los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben apuntar en direcciones opuestas.

Para el transporte se utilizará un carro portabotellas. Transportarlas con los grifos cerrados y las caperuzas puestas. Deben tener las válvulas cerradas.

Válvulas de seguridad contra retrocesos en las botellas y en el soporte.

Las mangueras para la conducción de gas acetileno u otro gas combustible serán de diferente color que las usadas para conducir oxígeno.

Revisar el estado de las mangueras eliminando las que se encuentren agrietadas o en mal estado.

Para buscar las fugas de gas en mangueras o válvulas utilizar agua jabonosa, jamás mediante llama.

No estrangular una manguera para detener temporalmente el flujo de gas, por ejemplo para cambiar un soplete o una boquilla.

Las mangueras deben ser, excepto casos anormales, de una sola pieza. Si fuera necesario hacer empalmes, estos se realizarían con los racores de conexión standard, prohibiéndose el uso de tubo a tal fin. La fijación de la manguera sobre los diversos racores se hará con abrazaderas, prohibiendo el uso de alambre.

Después de una parada larga o en el inicio del trabajo se purgarán las conducciones y el soplete antes de aplicar la llama.

Si se trata de soldadura en el exterior, las corrientes de aire facilitan la dispersión por lo que no es obligatorio el uso de protecciones respiratorias.

Protección de la vista con pantallas provistas de cristales inactínicos. Se utilizarán cristales conforme a la Norma Técnica Reglamentaria MT-18, en unos escalones de opacidad que fijan los valores de transmisión en porcentaje de las radiaciones ultravioleta, visibles e infrarrojos producidos en la operación de la soldadura.

El tipo de cristal recomendado va en función de la intensidad con la que se realiza el soldeo, pero como norma es conveniente que su opacidad no sea excesiva ya que en ese caso el soldador debe acercarse demasiado al cordón de soldadura y aspira mayor cantidad de humos.

Uso de prendas de protección de la piel contra las radiaciones no ionizantes.

### 3.1.4.9.- Trabajos de Hinca de tubería

Hinca de tubos mediante equipos de empuje por debajo de diferentes servicios, como carreteras, líneas férreas, canales...

Existen dos procedimientos generales para la ejecución de hincas de tubería:

- Hincado neumático, en virtud del cual la fuerza que se transmite a la camisa se realiza por percusión, a través de un pistón provisto de un martillo de empuje, el cual se acciona por medio de un compresor.
- Hinca por rotoperforación. En este caso, el equipo está formado por una hélice (generalmente de 6 m. de longitud) a la cual se acoplan nuevos tramos mediante una unión machi-hembrada con un pasador de seguridad, la cual se introduce en el interior de la camisa. Mediante el movimiento de rotación que le transmite el equipo a la hélice, ésta perfora el terreno al tiempo que empuja la camisa para que se hinque.

**Medios para su ejecución:** Compresores, equipos de empuje.

**Riesgos:**

Sepultamiento o hundimiento.

Caída de personas al mismo, distinto nivel o en altura.

Caída de cargas suspendidas.

Caída de materiales desde los bordes de excavación.

Atrapamientos y golpes con cargas suspendidas.

Contactos eléctricos directos e indirectos.

Los derivados de interferencias con conducciones eléctricas, gas, etc.

Atropellos, colisiones, atrapamientos, y golpes con la maquinaria.

Vuelcos de máquinas.

Los derivados del ambiente pulvígeno, vibraciones, y ruido.

Sobreesfuerzos.

Los derivados de los trabajos de soldadura.

Proyección de fragmentos y partículas.

**Medidas preventivas:**

Para empezar, la empresa contratista en su planificación preventiva deberá identificar todos y cada uno de los puntos de cruce en los que deban ejecutarse hincas, indicando para cada uno de ellos el servicio concreto bajo el que se cruza (para las carreteras, se especificará el PK) el diámetro de la camisa y de la tubería que se alojará en su interior, el tipo de tubería, la longitud de la hinca, el término municipal en el que se ejecutarán los trabajos, los servicios afectados que pudieran generar riesgos por interferencias (líneas eléctricas aéreas o enterradas, conducciones de gas,...), profundidades de las excavaciones asociadas a las hincas, etc.

Los trabajos se iniciarán con la excavación de la trinchera de ataque para la hinca. Para ello, se ejecutarán excavaciones con anchura suficiente como para que todas las actividades que se desarrollen en su interior se realicen en todo momento en condiciones seguras. Estas excavaciones se realizarán conforme a lo previsto en el apartado sobre excavación en zanja, destacándose entre otras cuestiones que todos los taludes se ejecutarán conforme a los criterios de estabilidad establecidos (ya que se requerirá la presencia de operarios en su interior), que deben respetarse las distancias máximas de aproximación de tierras, maquinaria..., respecto de su borde, y que se adoptarán las medidas ya comentadas (en cuanto a delimitación o protección) para evitar la exposición de los trabajadores a un riesgo de caída a distinto nivel o en altura, etc.

Además, deberá estabilizarse la base de las excavaciones, de modo que se garantice la estabilidad y el perfecto apoyo de los equipos que se empleen durante los trabajos de hinca. De igual forma, si apareciera agua en el fondo de las trincheras, previamente al inicio de las actividades se desecará el mismo, mejorando la base con una capa de material granular, y, en caso preciso, se ejecutará una base de hormigón que garantice las condiciones de estabilidad establecidas. De cualquier manera, tal y como ya se ha indicado, se prohíbe la utilización de herramientas eléctricas (soldadura, radiales, etc.) en el fondo de las excavaciones en presencia de agua (resultará también de aplicación todo lo comentado en materia del doble aislamiento de las herramientas eléctricas que se empleen en intemperie, las condiciones de manejo de las sierras radiales -discos de corte apropiados al material y a la técnica empleada-, etc.).

En el margen opuesto de la carretera, vía férrea o canal bajo los que se realicen los trabajos será preciso ejecutar catas, mediante las cuales se permita una observación visual de la evolución de las actividades. En todo caso, esta observación se realizará exclusivamente desde fuera de las excavaciones, de manera que sólo resultará preciso acceder a las mismas una vez hayan concluido las mismas y sea necesario retirar la cuchilla, cabeza de corte o hélice. Teniendo en cuenta las condiciones planteadas, y ya que finalmente estas catas resultarán visitables, se harán igualmente extensivos a las mismas los criterios anteriormente fijados en materia de taludes estables, normas de seguridad en caso de existencia de agua, accesos adecuados al fondo de excavación, etc. Además, se prohibirá terminantemente la presencia de trabajadores en el interior de las catas hasta que el equipo de hinca no se encuentre fuera de funcionamiento y no deje de resultar fuente de riesgos por golpes o atrapamientos por contacto con sus partes móviles.

Tras ejecutar la trinchera de ataque se iniciarán los trabajos de hinca en sí mismos. Para ello, los equipos serán descendidos al fondo de la trinchera de ataque por medio de una grúa adecuada, respetándose cuantas medidas se han sido planteadas en este documento en materia de montaje de tuberías con el objeto de evitar la presencia de los trabajadores en el radio de acción de las cargas suspendidas (por tanto se prohibirá la presencia de operarios en su zona de influencia, de tal manera que si fuera preciso dirigirlas resultará obligado que dicha dirección se realice mediante cabos de gobierno, prohibiéndose expresamente su manipulación manual hasta que éstas no se encuentren a una altura tal que no represente un riesgo de atrapamiento o golpes por desplome o desplazamiento incontrolado de la carga en suspensión, etc.).

Durante la ejecución de hincas por percusión deberán adoptarse las medidas precisas con el objeto de garantizar la total estabilidad del pistón mediante el que se transmita el golpeo a la camisa. Por lo tanto, en estos supuestos la empresa contratista vigilará muy especialmente todas las uniones (mediante mangueras entre el compresor y el pistón, mediante eslingas entre el pistón y la camisa, etc.), prohibiéndose de manera

terminantemente la presencia de trabajadores en la zona de influencia de los objetos que se pudieran proyectar por rotura (las citadas eslingas,...). Además todas las cargas suspendidas deberán eslingarse mediante ganchos dotados de pestillo de seguridad, u otros elementos que garanticen la imposibilidad de que se suelten bien por descuelgue, por la presión que transmita el compresor, etc.

En el caso de las hincas por rotoperforación, el equipo se situará sobre una bancada habilitada al efecto, de modo que mediante el movimiento giratorio de la hélice, se irá hincando progresivamente la camisa en el terreno.

Generalmente, las camisas que se usan presentan una longitud de 12 m., de modo que una vez hincada esta dimensión resultará preciso acoplar un nuevo implemento. La unión entre los tramos se realizará mediante soldadura, con los trabajadores haciendo uso obligado de los EPI´s precisos, básicamente pantallas faciales, guantes de cuero, polainas y manguitos de soldador, etc. Además, la bancada sobre la que se desliza la perforadora presenta en la zona de apoyo de las camisas una sección con una forma “acunada” que garantiza la estabilidad de las mismas, evitando que rueden. De esta manera, y sólo bajo estas condiciones, se iniciarán los trabajos de soldadura, con el nuevo tramo de camisa estabilizado sobre la bancada.

Durante el izado de camisas se respetarán las medidas indicadas en este documento en materia de montaje de tuberías (y el consiguiente riesgo de caída de cargas).

Por otra parte, resulta fundamental que durante estas operaciones la empresa aplique los suficientes puntos de soldadura con el objeto de limitar totalmente la necesidad de que posteriormente algún trabajador deba acceder al interior del tubo hincado para reparar soldaduras defectuosas.

Finalmente, se repetirá el ciclo descrito hasta completar la excavación.

Respecto a la presencia de operarios en el interior de la trinchera durante los trabajos de hinca se limitará en todo lo posible la permanencia en estas zonas cuando el equipo se encuentre en funcionamiento. Si no fuera posible, la empresa contratista deberá justificar dichas circunstancias desde el punto de vista técnico, resultando en todo caso ineludible que los trabajadores permanezcan siempre fuera del radio de acción de las partes móviles de la máquina, y limiten su labor a funciones de control. Por lo tanto, la manipulación de los elementos de la máquina (con la excepción de los mandos de control) se realizará con el equipo fuera de funcionamiento.

Además, se delimitarán los tajos de ejecución de hinca de tubería por medio de valla galvanizada sobre pies derechos de hormigón (se señalizarán además los riesgos que existan en la zona delimitada, todo ello mediante cartelería adecuada) y se prohibirá la presencia en dichas zonas de otros trabajadores de la obra o terceros, especialmente en el fondo de la trinchera mientras dure el proceso de hincado de tubería.

Una vez finalizada la hinca se iniciará la limpieza del interior de la camisa, cuyo procedimiento también dependerá del tipo de perforadora usada:

En el caso de hincas por percusión se usará una hélice, que, mediante el movimiento de rotación que le transmitirá el equipo, irá progresivamente sacando el material hacia el foso de ataque. La única variación respecto a lo indicado para la hinca radica en los elementos que transmitirán el giro a la hélice, en este caso de unos 3,00 a 6,00 m. de longitud, que en

lugar de ser unidos unos a otros mediante soldadura disponen de una unión machihembrada dotada de un pasador de seguridad. Durante los trabajos de limpieza y el acople de los implementos para la hélice se cumplirá lo especificado anteriormente en materia de presencia de trabajadores en el fondo de la trinchera de ataque. Se priorizará la posibilidad de evitar la presencia de trabajadores en el interior de la trinchera mientras duren las operaciones, y en caso contrario, previa justificación técnica de la empresa contratista, se podrá autorizar el acceso limitado de operarios, cuya labor en el interior de la excavación se ceñirá exclusivamente al manejo de la máquina, desde los mandos habilitados para ello. Por tanto, y puesto que los trabajos se limitarán a la dirección del equipo, se prohibirá que los trabajadores realicen otra labor, especialmente en la zona de afección de las hélices en movimiento mediante las cuales se extrae el material.

Además, durante la retirada del material que extraiga la hélice fuera de la trinchera, la empresa contratista adoptará las medidas organizativas necesarias con el objeto de que bajo ninguna circunstancia concurran las operaciones de limpieza y extracción del material del interior de la camisa con las correspondientes a su carga y transporte a vertedero.

Durante el montaje de nuevos implementos en la hélice se respetarán las medidas que se han comentado antes en materia de riesgo de caída de cargas suspendidas.

En el caso de hincas por rotoperforación, el material se extrae de la camisa conforme que ésta se va hincando en el terreno. Para ello, la máquina estará provista de unas bandejas sobre las que va cayendo la tierra que sale de la excavación. En el momento de parar la máquina para acoplar un nuevo implemento de hélice, las bandejas se engancharán con la grúa, se vaciarán en el exterior de la excavación, y se volverán a colocar para continuar con el proceso de limpieza-hincado del tubo.

Una vez finalizado el proceso de hinca y limpiada la trinchera, se procederá al montaje de tubería en el interior de la camisa. Los trabajos de montaje de tubería se realizarán conforme a lo ya indicado, subrayándose que en numerosas ocasiones las tuberías están formadas por polietileno, muy resistente, y con la ventaja adicional de que su montaje no necesita juntas entre tuberías (como se ha indicado, los tubos se unen mediante soldadura a tope). Durante los trabajos tampoco se darán interferencias ya que previamente se habrá retirado el equipo de hinca y se habrá limpiado el foso.

Previamente al montaje de la tubería, se rellenará la trinchera hasta dejar la base a cota con la camisa, se colocarán los correspondientes separadores, y se introducirá la misma atendiendo a las siguientes posibilidades:

- Por empuje con maquinaria o mediante medios manuales cuando el peso de la tubería lo permita conforme a los criterios sobre manipulación manual de cargas previstos en el Plan de Seguridad.
- Tirando desde el otro extremo ayudados por cabos. En esta situación, los cabos se trasladarán de un extremo al otro de la camisa por medio de guías (como las usadas en canalizaciones eléctricas o de telecomunicaciones), de manera que durante estas operaciones no resultará preciso que los trabajadores accedan al interior de las camisas.

Según lo comentado anteriormente, durante la ejecución de las hincas de tubería resulta fundamental que la empresa contratista adopte adecuadas medidas y protocolos de coordinación y organización de las actividades realizadas en los tajos, partiendo de las premisas siguientes:

- Antes de iniciar los trabajos se recabará información en los organismos competentes de aquellos servicios enterrados tales como electricidad, gas, agua, telecomunicaciones, alcantarillado, etc. que puedan originar daños personales o materiales.

- El operario que maneje la máquina para la hinca, será una persona cualificada, conocedor de la misma y de sus posibilidades, así como con una formación adecuada.
- Se iniciará la excavación de la trinchera de ataque sin que bajo ningún concepto resulte precisa la presencia en su fondo de operarios de la empresa que ejecute la hinca.
- Una vez ejecutada la trinchera, se iniciará la perforación. Durante estos trabajos se limitará en todo lo posible la presencia de trabajadores en su interior, que en todo caso se ceñirán a las comprobaciones y labores de dirección indicadas. Tal como se ha establecido, se prohibirá terminantemente la presencia de operarios en la zona de influencia de las partes móviles de los equipos, pistones, o de cualquier elemento que pudiera proyectarse sobre los mismos accidentalmente.
- Una vez ejecutada la cata, los operarios que ejecuten la hinca accederán a su interior y retirarán la cuchilla o hélice en ausencia de otros trabajadores, y solo cuando hayan finalizado los trabajos de movimiento de tierras.
- Tras esto, se iniciarán los trabajos de limpieza. Durante este proceso sí podrían darse situaciones de interferencia, pues conforme se extraen los sucesivos tramos de hélice se debe sacar fuera de la trinchera el material procedente de la perforación. Para evitar los riesgos por estas posibles interferencias, la empresa contratista organizará debidamente los trabajos, de tal manera que éstos nunca concurran en el interior de la trinchera. Así, sólo se iniciará la limpieza cuando se extraiga la hélice, el equipo de hinca se encuentre fuera de funcionamiento, y los operarios intervinientes en la hinca se encuentren fuera de la trinchera. De igual manera, hasta que los trabajos de limpieza no finalicen, los trabajadores que ejecuten la hinca no descenderán nuevamente a la misma para proseguir con los suyos, incorporando un nuevo implemento a la hélice, y repitiendo el proceso de acuerdo con el ciclo descrito.
- El acceso del personal a la trinchera de ataque se efectuará mediante escaleras o andamios que cumplan lo establecido en el RD 2177/04.
- Por último, se dará cumplimiento a las medidas que se han venido indicando con el fin de evitar los riesgos derivados de posibles situaciones de interferencia entre las actividades: Señalización de la maquinaria y prohibición de presencia de operarios en su radio de acción para evitar posibles atropellos, ausencia de trabajadores en la zona de afección de las cargas suspendidas, etc.

Teniendo en cuenta que los trabajos deben realizarse en el entorno de determinados servicios, como carreteras, vías férreas, canales, etc., deberán tenerse en cuenta las posibles interferencias que se generarán para con los mismos:

- Con relación a las interferencias que podrían representar las actividades para con el tráfico rodado, se solicitará autorización para éstos a los titulares de las carreteras que se crucen. Además, se dispondrá señalización provisional de obras conforme al contenido de la Norma 8.3-IC, cumpliéndose para ello el protocolo que en cuanto a colocación y retirada se comenta en posteriores apartados.
- Por otro lado todos los operarios harán uso de ropa de alta visibilidad. Además, en los casos de ejecución de hinca bajo carreteras, que será el supuesto durante el que se generen situaciones de interferencia para con el tráfico rodado, el cruce de

maquinaria no será viable, ya que para ello los equipos deberían saltar las cunetas en los márgenes de las carreteras. Por tanto, la maquinaria usada no realizará maniobras de cruce de las carreteras de modo que simplemente se incorporarán al carril contiguo y proseguirán el avance hasta que resulte posible un cambio de sentido respetando las normas de circulación.

- El cruce a pie de las carreteras deberá realizarse siempre conforme a lo previsto en el código de circulación, es decir, sólo cuando para ello se den unas óptimas condiciones de visibilidad, y siempre en el interior de la zona señalizada. En el caso de que no se dieran las citadas condiciones, resultará obligada la presencia señalistas que auxilien la maniobra de cruce del trabajador, sin que en ningún momento aquéllos invadan parte alguna de la calzada.
- Durante la ejecución de la trinchera de ataque en las hincas de tuberías bajo los canales se deben adoptarán los resguardos o distancias de seguridad precisas respecto a los mismos, de manera que la excavación no los pueda descalzar y comprometer su total estabilidad, muy especialmente durante las temporadas de riego, por cuanto el peso del agua ejercerá un efecto desfavorable.
- En cuanto a los trabajos de ejecución de hincas en el entorno ferroviario, serán de aplicación las prescripciones del administrador ferroviario (de su Reglamento General de Circulación, etc.), prohibiéndose la ejecución de cualquier trabajo fuera de la zona de seguridad (entendida esta como la que se comprende tres metros a ambos lados de los bordes exteriores de cada carril) de la vía en tanto en cuanto no se encuentre presente en el tajo el correspondiente agente del citado administrador (piloto, encargado de trabajos, etc.).
- Tal como se ha establecido, los tajos se delimitarán mediante valla galvanizada sobre pies de hormigón. Además, especialmente en caso de proximidad con carreteras, resultará obligado que se dispongan elementos que protejan a sus usuarios de las excavaciones abiertas, del tipo barrera new jersey lastrada con agua o arena, o similar.

Por otra parte, deberá garantizarse la total protección de los operarios frente a agentes físicos, como el ruido, vibraciones, polvo, etc. Para ello, se realizarán las oportunas mediciones y evaluaciones de riesgos, y en el caso de que los resultados obtenidos superen los valores establecidos por la legislación vigente se dotará a los mismos de las protecciones correspondientes, como protectores auditivos, muñequeras anti-vibraciones, mascarillas anti-polvo, etc.

Finalmente, deberán aplicarse los principios de la acción preventiva, de forma que se evitarán los riesgos derivados de la presencia de los trabajadores en las camisas prohibiendo el acceso a las mismas. Solamente en circunstancias excepcionales, que también deberán justificarse desde el punto de vista técnico por la empresa, se admitirá el citado acceso de los operarios. En cualquier caso, deberán establecerse una serie de condicionantes: De entrada este acceso se limitará a la realización de meras labores de comprobación, prohibiéndose terminantemente la realización de cualquier actividad en el interior, muy especialmente cuando éstas requieran el empleo de equipos que pudieran generar gases, como las propias herramientas de soldadura. Por otra parte, estas operaciones sólo se realizarán siempre y cuando el diámetro de la camisa lo permita (a partir de ∅ 1000 mm.), y con el equipo de hinca fuera de funcionamiento. Además, se justificará la resistencia de la camisa frente a los esfuerzos a que se vea sometida, de manera que se garantice la absoluta seguridad del/los operarios en su interior.

Los trabajos de hinca implican la ejecución de actividades en el interior de las excavaciones, la manipulación de elementos prefabricados pesados (camisas, etc.), y la posible presencia

de los trabajadores en espacios confinados. Por lo tanto, dichas actividades serán vigiladas por recursos preventivos que den cumplimiento a las funciones que recoge el R.D. 604/2006.

### 3.1.4.10.- Colocación de pórtico grúa

**Medios para su ejecución:** Grúa autopropulsada, plataforma elevadora.

**Riesgos:**

Caída de personas a distinto nivel

Caída de personas al mismo nivel

Caída de objetos por desplome o derrumbamieto

Caída de objetos en manipulación

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Atrapamiento por o entre objetos

Sobreesfuerzos

Atropellos y golpes por vehículos

**Medidas preventivas:**

Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco. Se emplearán sistemas de sujeción y contención de la carga en el transporte de camiones. Se restringirá el paso de personas bajo las estructuras durante las operaciones de montaje y soldadura, colocándose señales y balizas convenientemente. Se respetarán las alturas máximas de apilamiento.

No se progresará en el montaje en altura de la estructura hasta que la parte inmediatamente inferior esté completamente asegurada. No se permitirá el izado de cargas en tiros oblicuos, debiendo efectuarse las arrancadas manteniendo la perfecta verticalidad de las cargas. No se permanecerá bajo ningún concepto bajo cargas suspendidas. No se transportarán cargas sobre zonas donde se encuentren operarios. No se utilizarán aparejos, eslingas o cualquier otro medio auxiliar de elevación que esté defectuoso o dañado. Todos los ganchos deberán estar dotados de pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. No se superarán las cargas máximas autorizadas, tanto para grúas como medios auxiliares de elevación (cables, eslingas, etc.). Para la manipulación de cargas, utilizar con preferencia, cuando sea posible, medios mecánicos. No se sobrepasará la carga máxima indicada para estos medios de elevación. No se realizarán maniobras bruscas con cargas. No se manejarán cargas pesadas o inestables manualmente.

Se restringirá el paso de personas bajo las zonas de vuelo, durante las operaciones de manutención de materiales mediante el empleo de grúa, colocando la señalización correspondiente.

En caso de ser necesario el uso de plataformas de trabajo sobre andamios, estarán instaladas según la normativa vigente.

Se señalizará o limitará el paso de personas a lugares con peligro de caída de materiales o herramientas. Los espacios de trabajo estarán libres de riesgo de caídas de objetos por desprendimiento. En el caso de que esto no sea posible deberá protegerse adecuadamente mediante mallas, barandillas o similares. No se dejarán herramientas ni materiales que no sean necesarios en las plataformas o zonas de trabajo.

Los materiales y elementos estructurales se apilarán en lugares preseñalados, debiendo quedar libres de obstáculos las zonas de trabajo y paso del personal. Las zonas de trabajo ocupadas por los equipos de montaje dispondrán de la señalización adecuada. Las áreas sobre las que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotarán debidamente, y el paso a través de ellas quedará prohibido.

El trabajo simultáneo en dos o más niveles superpuestos de mutua influencia se evitará siempre que sea posible. Únicamente será admitido en casos especiales, previo análisis de todas las situaciones de riesgo que pudiesen presentarse y disposición acorde con las protecciones intermedias que impidan la transferencia de riesgos causada por la simultaneidad de actividades.

El diseño, composición y colocación de dichas protecciones será objeto de un estudio particular, a realizar en la obra, que incluya instrucciones de actuación, horarios de las actividades simultáneas, código de comunicaciones, evacuación de posibles accidentados, etc.

Las diferentes piezas estructurales contarán con los elementos auxiliares apropiados de transporte y unión, a fin de que sean mínimos los riesgos de montaje.

Las operaciones de corte o limado de cualquier perfil metálico se efectuarán, siempre que sea posible, sobre el terreno, y no en su emplazamiento definitivo.

Las diversas piezas metálicas se estrobarán siempre de manera que el conjunto transporte-colocación quede simplificado al máximo. Se adoptarán posiciones de transportes semejantes a la de ensamblaje, o caso de no ser posible lo anterior, tales que permitan una manipulación y colocación final que no obligue a los operarios a adoptar posiciones expuestas o realizar sobreesfuerzos.

El operario de la grúa que aproxime y presente el elemento metálico tendrá que ver en todo momento a los operarios que coloquen el mismo; en caso contrario, se auxiliará de un señalista. Durante el proceso ningún trabajador quedará situado ocasionalmente debajo de la carga.

El operario de la grúa que vaya a recibir el elemento no se expondrá al riesgo de caída por tratar de guiar aquél, previamente a su recepción.

El elemento metálico a colocar no podrá ser soltado por la grúa hasta que el encargado del equipo de montaje lo ordene, una vez que aquel se encuentre en su posición correcta y unido al resto de la estructura.

Los elementos auxiliares previstos en los distintos emplazamientos para enganchar el cinturón de seguridad de los operarios estarán señalizados adecuadamente.

Los operarios se limpiarán el calzado de barro o grasa antes de comenzar los trabajos de montaje a fin de evitar caídas y golpes.

Los trabajos de montaje en altura se suspenderán cuando las condiciones meteorológicas incidan negativamente en la seguridad de los operarios.

Para los trabajos de construcción de la estructura soporte de cubierta, se realizarán desde plataformas o cestas elevadoras y el personal que las utilice deberá usar arnés de seguridad. Se colocará una línea de vida para el montaje de la cubierta, de este modo el personal que salga fuera de la cesta o plataforma elevadora, deberá anclar el arnés de seguridad a la línea de vida. Previamente se habrán instalado redes de seguridad perimetrales y bajo cubierta

### 3.1.4.11.- Montaje de calderería y bombas

**Medios para su ejecución:** Camión pluma, grúa móvil autopropulsada, escaleras de mano, andamios, equipos de soldadura, herramientas manuales.

**Riesgos:**

Caída de personas a distinto nivel

Caída de personas al mismo nivel

Caída de objetos por desplome o derrumbamieto

Caída de objetos en manipulación

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Proyección de fragmentos o partículas

Atrapamiento por o entre objetos

Sobreesfuerzos

Atropellos y golpes por vehículos

Contactos eléctricos

Quemaduras

**Medidas preventivas:**

Se señalizarán y acotarán las zonas en que haya riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos.

Para los trabajos de soldadura se tendrán en cuenta las medidas preventivas contempladas para dichos trabajos.

Se protegerán con barandillas resistentes o, según los casos, se señalizarán convenientemente los huecos que se produzcan en el proceso de montaje.

Se ensamblarán a nivel de suelo, en la medida que permita la zona de montaje y la capacidad de las grúas, los módulos de estructuras con el fin de reducir en lo posible el número de horas de trabajo en altura y sus riesgos.

La zona de trabajo, sea en taller o en campo, se mantendrá siempre limpia y ordenada.

Los equipos permanecerán arriostrados, durante toda la fase de montaje, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.

Se prohibirá pasar cargas por encima del personal de la obra, así como permanecer en el radio de acción de las grúas empleadas para el izado y montaje de las piezas.

Los andamios utilizados cumplirán las condiciones mínimas establecidas en la legislación vigente.

Se instalarán cables fiadores para sujeción de los cinturones de seguridad en aquellos casos en que no puedan montarse plataformas con barandillas o sea necesario el desplazamiento de trabajadores sobre perfiles de la estructura.

Dado que estas actividades están muy condicionadas por el estado real de la obra en el momento de ejecutarlos, en los casos en que se detecte una complejidad especial o riesgos añadidos en un trabajo, se elaborarán evaluaciones de riesgos específicas con la antelación suficiente. Así como los procedimientos específicos correspondientes.

### 3.1.4.12.- Pavimentación, aceras y bordillos

**Medios para su ejecución:** hormigonera, tronzadora manual, rotaflex, herramientas manuales.

**Riesgos:**

Caída de personas al mismo nivel

Caída de objetos en manipulación

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Proyección de fragmentos o partículas

Atrapamiento por o entre objetos

Cortes con tronzadora o rotaflex

Sobreesfuerzos

Atropellos y golpes por vehículos

Polvo

**Medidas preventivas:**

El acopio de material se realizará según lo especificado en el apartado de acopios y descarga de materiales, comentado anteriormente.

Cuando se este empleando la tronzadora para cortar el adoquín, se emplearán gafas de seguridad y protecciones auditivas.

En caso de generación de polvo durante el corte de material, se emplearán mascarillas con filtro.

A la hora de manipular el adoquín se emplearán guantes de seguridad y además se tendrán en cuenta las indicaciones para la manipulación manual de cargas que especifica el RD 487/1997.

Se dotará al equipo de colocación de adoquín de pinzas o de equipos neumáticos por si tienen que manipular adoquines pesados.

Estos equipos neumáticos se usarán de acuerdo con el manual del fabricante.

Si se va a manipular material entre dos o más operarios, uno de ellos será el que guíe al resto para coordinar los movimientos.

Si los trabajadores van a estar de rodillas, utilizarán rodilleras, para amortiguar la fatiga muscular.

Se recomienda que cada dos horas de trabajo seguidas colocando baldosa o adoquín, se descansen 10 minutos o se alternen con otros trabajos en los que se trabajen distintos grupos musculares.

### 3.1.4.13.- Mezclas bituminosas

**Medios para su ejecución:** extendedora de aglomerado, compactadores, rodillos, fresadoras, barredoras, camiones, dumperes.

**Riesgos:**

Caída de personas al mismo nivel

Caída de personas a distinto nivel

Atropellos y golpes por vehículos

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Caída de objetos durante su manipulación

Choques contra objetos móviles e inmóviles

Proyección de fragmentos o partículas

Atrapamiento por o entre objetos

Contactos térmicos

Contacto con productos cáusticos y/o nocivos

Sobreesfuerzos

**Medidas preventivas:**

La prevención de accidentes en los trabajos de afirmado y pavimentación se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de extendido y compactación, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos y vapores de los productos bituminosos, así como las altas temperaturas del aglomerado en caliente, definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual así como de organización y señalización adecuadas de los trabajos.

Esta puesta en obra incluye el extendido y compactación de la mezcla en caliente. Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de que deban ser desarrolladas y concretadas en el preceptivo plan de seguridad y salud:

Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.

No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.

Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.

En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a maquinaria, instalaciones provisionales y equipos de trabajo, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.

No se permitirá la presencia sobre la extendedora en marcha de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.

Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigidas por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendedora.

Para el extendido de aglomerado con extendedora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas de las que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado.

Durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello, el resto de personal quedará situado en la cuneta o en zona de la calzada que no sea pavimentada en ese momento, por delante de la máquina,

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.

Se prohibirá expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquéllos con riesgo específico se adherirán las siguientes señales:

“Peligro, substancias calientes"

“No tocar, alta temperatura"

Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.

El personal de extendido y los operadores de la extendedora y de las máquinas de compactación irán provistos de mono de trabajo, guantes, botas de seguridad y faja antivibratoria, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra.

A efectos de evitar deshidrataciones, dado que estas actividades suelen desarrollarse en tiempo caluroso y son necesarias las prendas de protección adecuadas a las temperaturas de puesta en obra (superiores a los 100 ºC), habrá que disponer en el tajo de medios para suministrar bebidas frescas no alcohólicas. Del mismo modo, será obligatorio el uso de gorras u otras prendas similares para paliar las sobreexposiciones solares.

### 3.1.4.14.- Pruebas de tubería (estanqueidad y presión)

Son todos aquellos trabajos necesarios para la comprobación de la ausencia de fugas en las tuberías.

**Medios para su ejecución:** Bombas, manómetros, compresores, obturadores.

**Riesgos:**

Caída de personas a distinto nivel

Caída de personas al mismo nivel

Caída de objetos por desplome o derrumbamieto

Caída de objetos en manipulación

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Proyección de fragmentos o partículas

Atrapamiento por o entre objetos

Atropellos y golpes por vehículos

Exposición a agentes químicos (polvo) y físicos (ruido )

**Medidas preventivas:**

A medida que avance el montaje de la tubería se procederá a pruebas parciales de presión interna por tramos de longitud fijada por la Administración.

Son preceptivas las dos pruebas siguientes de la tubería instalada en la zanja:

1. Prueba de presión interior.

2. Prueba de estanqueidad.

El contratista proporcionará todos los elementos precisos para efectuar estas pruebas, así como el personal necesario; la Administración podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el contratista.

Prueba de presión interior.

Antes del inicio de cada prueba se delimitarán de forma visible todas las arquetas o zonas de excavación abiertas que se encuentren dentro del tramo de tubería a probar, y no se dará orden de aplicar presión hasta que se haya comprobado la total ausencia de personas (tanto trabajadores de la obra como personas ajenas a la misma) en toda la longitud del tramo de conducción a comprobar. Además, se deberá prohibir la presencia en dichas zonas (dentro de las excavaciones abiertas y en las zonas delimitadas, que serán señalizadas mediante malla naranja stopper) de personal durante el desarrollo de las pruebas. De igual modo, la señalización citada se complementará mediante carteles de advertencia que adviertan del riesgo derivado de la existencia de zonas con una elevada carga de presión. Por otra parte, la empresa contratista deberá adoptar las medidas de vigilancia y organización precisas, de modo que se dispongan trabajadores en todo el tramo (en sus accesos, etc.) mediante los cuales se prohíba la presencia en el mismo de otros trabajadores de la obra y de terceros, y se coordinen debidamente las actividades de la obra de forma que ninguna otra concurra o interfiera con la realización de las pruebas de presión.

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 las juntas descubiertas, en caso excepcional, si no se ha podido rellenar, se apuntalaran u hormigonarán las tuberías provisionalmente antes de comenzar con la prueba. Los cambios de dirección, piezas especiales, etc... deberán estar anclados y sus fábricas con la resistencia debida.

Por otra parte, todos los equipos empleados, y fundamentalmente los utilizados para la medición de presiones, se encontrarán en perfecto estado de conservación y permitirán una lectura clara de la presión aplicada en cada momento. Esta lectura será objeto de continua comprobación mediante un segundo manómetro. Con el objeto de cumplir lo establecido en el párrafo anterior, tanto los manómetros como las llaves mediante las que se abra y cierre el circuito de agua, se situarán fuera de la zona delimitada (en el propio motor de bombeo del agua,...). Los manómetros utilizados estarán debidamente calibrados, con el fin de asegurar que la presión aplicada se corresponde exactamente con la lectura facilitada.

Antes del inicio de las pruebas, deberá comprobarse la correcta conexión entre las mangueras del motor de bombeo y la tubería a probar, así como el correcto anclaje y la total estabilidad de las piezas especiales y la valvulería en todo el sector objeto de las mismas. Muy especialmente, se garantizará el perfecto apuntalamiento de los puntos en que la valvulería fuera sustituida por tapones, que se unirán a la tubería mediante junta Gibault o manguito.

Además, debemos considerar la necesidad de que la aplicación de presión se realice de forma progresiva y continuada hasta alcanzar los niveles de presión deseados, y que, concluida la prueba se reduzca progresivamente la presión aplicada, quedando terminantemente prohibido desconectar las mangueras que unen el motor y la tubería mientras exista presión en la misma. Conforme a lo indicado, se prohibirá la ejecución de actividades (tanto por parte de trabajadores de la obra como de personas ajenas a la misma) en las zonas anteriormente delimitadas hasta que los equipos de medición no determinen la ausencia total de presión en el tramo de tubería a comprobar.

Por último, en casos muy especiales en los que la escasez de agua u otras causas hagan difícil el llenado de la tubería durante el montaje, el contratista podrá proponer, razonadamente, la utilización de otro sistema especial que permita probar las juntas con idéntica seguridad. La Administración podrá rechazar el sistema de prueba propuesto si considera que no ofrece suficiente garantía.

Prueba de estanqueidad.

Debemos tener en cuenta que no todas las tuberías son objeto de esta prueba, ya que se realiza fundamentalmente para comprobar el correcto funcionamiento de las uniones de tubería a base de junta elástica.

La presión de prueba de estanqueidad será la máxima estática que exista en el tramo de la tubería objeto de la prueba.

La pérdida se define como la cantidad de agua que debe suministrarse al tramo de tubería en prueba mediante un bombín tapado, de forma que se mantenga la presión de prueba de estanqueidad después de haber llenado la tubería de agua y haberse expulsado el aire.

Con respecto a estas pruebas, se tomarán las mismas medidas preventivas que las indicadas para las pruebas de presión.

### 3.1.4.15.- Desinfección de tubería

Son todos aquellos trabajos necesarios para la desinfección de las tuberías de abastecimiento y depósitos.

**Medios para su ejecución:** Agua, lejía y sosa caústica.

**Riesgos:**

Atropellos por maquinaria de obra o vehículos ajenos

Caídas de distinto nivel

Caídas al mismo nivel

Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

Quemaduras

**Medidas preventivas:**

Para la desinfección de las tuberías se empleará cloro diluido en agua.

El cloro es un gas irritante de las mucosas y del aparato respiratorio que puede producir hiperreactividad bronquial en individuos susceptibles. El primer síntoma de exposición es la irritación de las mucosas oculares, de la nariz y de la garganta, que va en aumento hasta producir un dolor agudo. Esta irritación afecta también a las vías respiratorias inferiores, produciendo una tos refleja que puede provocar el vómito y en casos extremos edema pulmonar. Las personas expuestas durante largos periodos de tiempo a bajas concentraciones de cloro pueden presentar una erupción que se conoce como cloracné. La exposición a concentraciones de cloro de 45 mg/m3 provoca irritación de las membranas mucosas del ojo y de la nariz y, especialmente, de la garganta y los pulmones. Concentraciones de 150 mg/m3 o más son muy peligrosas incluso en exposiciones de corta duración. Las exposiciones agudas a altas concentraciones pueden provocar inflamación en los pulmones con acumulación de líquido. Dichos síntomas pueden manifestarse de forma retardada hasta dos días después de la exposición al gas. El edema pulmonar se desarrolla más rápidamente en las personas que se hallaban realizando un trabajo más fuerte. El contacto del cloro con la piel también produce quemaduras. El nivel más bajo al que se detectan sus efectos se asocia habitualmente a su umbral olfativo (< 0.3 mg/m3). Cuando se precisa movilizar una gran cantidad de aire, como ocurre durante el ejercicio físico, se produce una broncodilatación y, por el contrario, cuando se pretende limitar este aporte de aire, como cuando tiene lugar una exposición a gases irritantes, aparece la tos y broncoconstricción.
Para reducir los riesgos para la salud y aumentar la seguridad de los trabajadores en trabajos en los que haya actividad con agentes químicos como el cloro, se debe reducir al mínimo necesario, la cantidad de agentes químicos presentes en el lugar de trabajo. En este

sentido, el reactor fotocatalítico UBE presenta ventajas obvias ya que no implica ni el empleo ni la emisión de sustancia química alguna (tratamiento físico). Por el contrario, permite la reducción de la concentración de cloro residual por debajo de 0.4 mg/l, que está obligado por ley para garantizar el efecto desinfectante residual.
Su utilización permite reducir en un 99.99 % la concentración bacteriana, así como el contenido de materia orgánica del agua tratada (DQO), lo cual también contribuye a limitar el crecimiento de bacterias y otros microorganismos. Además permite reducir la turbidez del agua, el contenido en urea y, de manera paralela, la concentración de cloraminas secundarias (formadas por reacción del cloro con el amoníaco en disolución) que producen los olores a cloro.

### 3.1.4.16.- Inspección de tubería con cámara

Son todos aquellos trabajos necesarios para la comprobación de la ausencia de fugas en las tuberías

**Medios para su ejecución:** cámara.

**Riesgos:**

Caída de personas a distinto nivel

Caída de personas al mismo nivel

Caída de objetos por desplome o derrumbamieto

Caída de objetos en manipulación

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Atrapamiento por o entre objetos

Atropellos y golpes por vehículos

Atmósferas nocivas y/o tóxicas

Contaminantes biológicos

**Medidas preventivas:**

El procedimiento a seguir será, en principio, el siguiente:

- Se balizará y señalizará el pozo o arqueta donde se va a actuar.
- Se verificará por medio de un detector de gases la existencia de gases tóxicos y explosivos en la instalación de tuberías a inspeccionar.
- Se montará el sistema de cámara y se adaptará a la tubería a inspeccionar.
- Se establecerá el suministro de energía (alimentación de red).
- Se realizará la prueba de seguridad del sistema.
- Se probará el interruptor de parada de emergencia.

- Si fuese necesario entrar en el interior del pozo, colector, fosa, etc. se considerarán estas actividades como trabajos en espacios confinados, por lo que se tendrán en cuenta en todo momento las medidas preventivas consideradas en este documento en el apartado de espacios confinados.
- Se recomiendan vacunaciones a consultar con el servicio de vigilancia de la salud de la empresa.
- Sólo personal especializado e instruido debe realizar el mantenimiento y la conservación de los sistemas.
- Antes de abrir o mantener los equipos se desconectará el sistema y todos los equipos accesorios y se protegerán de la conexión eléctrica.
- Después de cada utilización en la alcantarilla deben limpiarse y desinfectarse todos los equipos.

### 3.1.4.17.- Trabajos en espacios confinados

Son todos aquellos trabajos que se realicen en cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos y/o inflamables y/o tener una atmósfera deficiente en oxígeno.

**Medios para su ejecución:** los necesarios según la actividad a realizar en el espacio confinado.

**Riesgos:**

Caída de personas al mismo nivel

Caída de personas a distinto nivel

Caída de objetos por desplome o derrumbamieto

Caída de objetos en manipulación

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Atrapamiento por o entre objetos

Atmósferas nocivas y/o tóxicas

Contaminantes biológicos

Aprisionamiento

Riesgos posturales

Electrocución

Problemas de comunicación

Ambiente físico agresivo (ruido, vibraciones, frío o calor, iluminación deficiente)

Los derivados de las tareas a realizar y de la maquinaria empleada.

**Medidas preventivas:**

Un espacio o recinto confinado es cualquier espacio con aberturas limitadas de entrada y salida, y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables o tener una atmósfera deficiente de oxígeno, y que no está concebido para una ocupación continuada por parte del trabajador.

Conforme al contenido de la NTP-223, para trabajos en espacios confinados, se precisan una serie de indicaciones particulares para dichos trabajos:

- Se elaborará una autorización de entrada al recinto, válida para una sola jornada de trabajo mediante la que se regulen las actuaciones concretas a seguir por los trabajadores durante su actuación en el interior del espacio: Medios de acceso, medidas preventivas a adoptar (ventilación, control de la atmósfera interior,...), equipos de protección individual a emplear (máscaras respiratorias, arnés y cuerda de seguridad…), medios de vigilancia y control de las operaciones desde el exterior, etc. Es decir, se realizará un procedimiento específico de trabajo para cada situación concreta.
- Siempre que exista el riesgo de caída en altura, se protegerán los huecos de entrada al recinto con barandillas periféricas.

- Previamente al acceso de los trabajadores, y de forma continuada mientras se encuentren en el interior del recinto confinado, se realizarán mediciones de la atmósfera interior con instrumental adecuado y debidamente calibrado. Estas mediciones se iniciarán desde una zona segura en el exterior del recinto confinado, avanzando las mismas paulatinamente desde zonas totalmente controladas por parte de los propios trabajadores que accedan a la misma.
- Ante cualquier duda o incoherencia en la lectura de resultados, se deberán repetir las mediciones. Ningún trabajador podrá entrar hasta que los niveles de contaminante medidos estén por debajo de los límites de peligrosidad. Cuando se alcance cualquier nivel de alarma se abandonará inmediatamente el recinto y se avisará al encargado (recurso preventivo), al jefe de obra y al responsable de seguridad de la empresa. Los datos obtenidos en las mediciones continuas se registrarán y se archivarán, siendo imprescindible su anotación cuando estas sean desfavorables.

Los valores admisibles de las mediciones, para los gases más comunes en recintos confinados (como colectores, pozos, arquetas...) se exponen en el siguiente cuadro:

| | | |
|---|---|---|
| **$O_2$** | < 20,5 % (Equipos de respiración autónoma o semiautónoma) | |
| **$CO_2$** | 5.000 ppm | VLA-ED |
| **CO** | 25 ppm | VLA-ED |
| **$H_2S$** | 10 ppm | VLA-ED |
| **$CH_4$** | 1.000 ppm | |

VLA: Valor Límite Ambiental

ED: Exposición Diaria

- Si fuera necesario utilizar un generador eléctrico, éste siempre se ubicará en el exterior del espacio confinado. En ningún caso, se introducirá en espacios confinados equipos con motor de combustión interna tales como compresores, motosierras, etc.
- En ningún caso se permitirá el acceso de los trabajadores sin hacer uso de equipos de respiración autónoma, en caso de que la medición de oxígeno resulte inferior al 20,5%.
- Si la atmósfera es potencialmente explosiva todos los equipos, herramientas, EPIs, etc. que se utilicen en el interior del recinto deberán contar con la protección EX correspondiente, para que no puedan producirse chispas que den lugar a un foco de ignición.
- Por otra parte, los operarios accederán al interior de la conducción con equipos portátiles de iluminación, de modo que sus niveles garanticen que los trabajos se desarrollen en condiciones seguras.
- Se establecerá un control total de los trabajos desde el exterior. Las personas que permanezcan en el exterior del recinto estarán perfectamente instruidas para mantener contacto continuo visual o por otro medio de comunicación eficaz (emisoras, walkie-talkies, etc.) con el trabajador que ocupe el espacio interior. Estas personas tienen la responsabilidad de actuar en casos de emergencia y avisar tan pronto adviertan algo anormal. El personal en el interior estará sujeto con cuerda de seguridad y arnés, desde el exterior, donde se dispondrán medios de sujeción y rescate adecuados (línea de vida con arnés de seguridad, trípode de rescate con arnés,...) y elementos de protección respiratoria de emergencia.
- Se formará a los trabajadores para que sean capaces de identificar lo que es un recinto confinado y la gravedad de los riesgos existentes. Para estos trabajos se elegirá personal adecuado, joven, que no sea claustrofóbico, ni temerario, y con buenas condiciones físicas y mentales.

### 3.1.4.18.- Operaciones con tuberías de fibrocemento

Son todos aquellos trabajos que se realicen con elementos que contengan partículas de amianto (tuberías de fibrocemento, uralitas…), sobre todo si hay que cortar o demoler dichos elementos, ya que desprenderían las fibras de amianto.

**Medios para su ejecución:** los necesarios según la actividad a realizar.

**Riesgos:**

Caída de personas al mismo nivel

Caída de personas a distinto nivel

Caída de objetos por desplome o derrumbamieto

Caída de objetos en manipulación

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Atrapamiento por o entre objetos

Proyección de partículas de amianto

Exposición a agentes físicos (ruido)

Los derivados de las tareas a realizar y de la maquinaria empleada.

**Medidas preventivas:**

El principal riesgo en las tuberías de fibrocemento es la utilización del amianto como material base (fibra que le da resistencia estructural), lo cual ha provocado su prohibición, en base a la incidencia en el desarrollo de enfermedades cancerígenas, por inhalación de los operarios en las labores de instalación y mantenimiento de la red, como corte, torneados y refrentados de los tubos. El mayor riesgo nos lo vamos a encontrar cuando tengamos que realizar cortes en el tubo y se desprenda polvo.

En todo caso se deberá seguir lo especificado en el RD 396/2006 por el que establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. A continuación se enumeran ciertas indicaciones recogidas en dicho Real Decreto, para estos trabajos:

- En primer lugar, se realizarán las mediciones necesarias para saber si la atmósfera respirable contiene una concentración superior al límite ambiental de exposición diaria (VLA-ED). Si se sobrepasa dicho límite, y no puedan utilizarse medidas preventivas colectivas frente a dicho riesgo, se deberán utilizar equipos de protección individual para las vías respiratorias. En ningún caso un mismo operador podrá superar las 4 horas diarias de trabajo, con un equipo de respiración.
- Antes de dar comienzo a las actividades con riesgo de exposición al amianto, la empresa encargada de ejecutar el trabajo, elaborará un plan de trabajo que será presentado ante la autoridad laboral.
- Todas las empresas que vayan a realizar actividades u operaciones con riesgo de exposición al amianto deberán inscribirse en el Registro de empresas con riesgo por Amianto.
- Los trabajadores estarán siempre protegidos frente al riesgo que ocasiona respirar partículas de amianto, por lo que se dispondrán las medidas colectivas necesarias para paliar dicho riesgo, en caso de que no puedan utilizarse medidas preventivas colectivas, los trabajadores tendrán a su disposición los equipos de protección individual que fuesen necesarios (como por ejemplo: traje de un solo uso de polietileno, guantes de nitrilo, mascarilla antipolvo FFP3, equipos de respiración autónoma...).
- Hay que tener en cuenta que los desechos de los tubos de fibrocemento, el traje usado, los guantes y las mascarillas tendrán que ser recogidos y retirados de la obra adecuadamente, para ser llevados a empresas especializadas en su tratamiento.

### 3.1.4.19.- Escolleras

**Medios para su ejecución:** retroexcavadora, camión pluma, grúa móvil autopropulsada, camiones.

**Riesgos:**

Caída de personas al mismo nivel

Caída de personas a distinto nivel

Caída de objetos por desplome o derrumbamieto

Caída de objetos en manipulación

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Atrapamiento por o entre objetos

Atropellos, vuelcos, atrapamientos.

**Medidas preventivas:**

Los trabajos consisten en la preparación del terreno y colocación posterior de las piedras de escollera, hasta la construcción del muro.

Se deberá delimitar y acondicionar la zona de trabajo, separando las zonas para descarga y acopio de las piedras, de las zonas de trabajo de los operarios.

Se utilizará una retroexcavadora con pinza para manipular y colocar las piedras en su posición definitiva.

Durante todos los movimientos de la máquina en la manipulación de las piedras estará prohibida la presencia de personal.

Si fuera necesaria la asistencia de algún operario para comprobar la posición de las piedras colocadas, éste no podrá entrar en la zona de maniobra de la máquina en tanto ésta no se retire. Una vez apartada accederá por el lugar habilitado (camino, escaleras de mano…).

Si el muro de escollera tiene más de 2 metros de altura, el trabajador que se encuentra situado al borde de la escollera con riesgo de caídas a distinto nivel, utilizará un arnés de seguridad con cuerda o con sistema anticaídas retractil anclado a línea de vida o a un punto fijo, fuerte, seguro y estable.

No se podrá situar sobre piedras que no estén firmemente asentadas. Al tratarse de zonas con desnivel y riesgo de caída a distinto nivel, deberán instalarse de forma previa líneas de vida o prever puntos fijos y seguros para la utilización del arnés de seguridad.

Cuando el maquinista no disponga de buena visibilidad y requiera la ayuda de un operario que le guíe, éste deberá situarse siempre fuera del radio de giro de la máquina y nunca en las proximidades del brazo ni bajo la carga. Además se colocará en el lado opuesto a la posición del brazo de la retroexcavadora que manipula la piedra. Utilizará el arnés de seguridad en los casos en que exista riesgo de caída a distinto nivel.

Deberá existir coordinación entre el maquinista y el operario guía, de modo que éste le indique los movimientos a realizar (siempre con la comprobación de que no existen obstáculos físicos ni personas en su trayectoria).

Durante la ejecución de estos trabajos, no se realizarán trabajos a distintos niveles ni permanecerán operarios en la zona inferior.

En el caso de tener que realizar trabajos sobre el muro de escollera (con independencia de la altura) que requieran movimientos o esfuerzos que puedan afectar la estabilidad del trabajador, deberá contarse con un sistema de protección anticaídas que limite la aproximación al borde de la escollera.

Se seguirán las medidas preventivas previstas para la utilización de equipos y maquinaria, según los capítulos de este estudio de seguridad y salud.

Será obligatorio la utilización de los equipos de protección individual: casco, calzado de seguridad, ropa de alta visibilidad con elementos reflectantes, guantes de seguridad, arnés de seguridad, (además de los específicos relacionados con los equipos de trabajo).

### 3.1.4.20.- Impermeabilización

Son todos los trabajos de impermeabilización que se puedan dar (cubiertas y muros de depósitos, celdas para residuos sólidos urbanos…)

**Riesgos:**

Caída de personas al mismo nivel

Caída de personas a distinto nivel

Caída de objetos por desplome o derrumbamieto

Caída de objetos en manipulación

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Atrapamiento por o entre objetos

Atropellos, vuelcos, atrapamientos.

Quemaduras

Dermatosis

Exposición a sustancias nocivas o tóxicas

**Medidas preventivas:**

En este punto analizaremos las medidas preventivas que se deben cumplir en todos los trabajos de impermeabilización que se puedan dar: en cubiertas (telas asfálticas), en muros de depósitos (pinturas), en celdas para residuos sólidos urbanos (láminas de PE)…

En cubiertas normalmente se utilizarán telas asfálticas para la impermeabilización, en este caso tendremos en cuenta lo siguiente:

Limpieza y orden en la zona de maniobras.

Colocación de barandillas de una altura de 90cm. como mínimo, redes o andamios en el perímetro de la cubierta.

No trabajar debajo de las cubiertas en prevención de caídas de materiales.

Las herramientas se depositarán en cubos o zonas donde no puedan rodar o cinturones portaherramientas.

Se prohíbe la circulación de personal bajo cargas suspendidas.

Se revisarán las eslingas y elementos de izado para verificar su buen estado.

No se acopiarán materiales al borde del forjado.

Se suspenderán los trabajos con vientos superiores a 50km/h y/o en condiciones meteorológicas adversas.

En días calurosos, se utilizarán cremas de protección solar, ropas que cubran todo el cuerpo y se ingerirá mucha agua.

Los rollos de tela asfáltica se repartirán uniformemente, evitando sobrecargas.

En muros de depósitos normalmente se utilizarán pinturas impermeables para la impermeabilización, en este caso tendremos en cuenta lo siguiente:

Se colocarán andamios metálicos modulares en la zona de trabajo, donde no se pueda realizar a nivel del suelo.

Se ventilarán las zonas de pintado, si es necesario se usará ventilación forzada.

Se seguirán las instrucciones de las fichas de seguridad de los productos que se utilicen.

Se impedirán los trabajos de soldado en lugares recién pintados o donde se este pintando.

En celdas para residuos sólidos urbanos normalmente se utilizarán láminas de PE para la impermeabilización, en este caso tendremos en cuenta lo siguiente:

Limpieza y orden en la zona de maniobras.

Se suspenderán los trabajos de impermeabilización en caso de lluvias y/o fuertes vientos.

Una vez preparado el vaciado, perfilado el fondo y los taludes interiores se procede a la homogeneización de la superficie, exenta de aristas o materiales gruesos, para evitar punzamientos.

Recibida la lámina se realizarán los cortes necesarios para adaptar la lámina a la geografía del terreno.

Para extender y posicionar las láminas será obligatorio el uso de arnés anticaídas amarrado a línea de vida, siempre que para estos trabajos sea necesario que los operarios anden por los taludes.

Una vez extendidas las láminas, y comprobando que no presentan polvo ni grasa, se procede a realizar la soldadura de unión entre láminas, mediante soldadura con canal intermedio de comprobación y extrusión en cruces y solapes. Para ello se utilizará, maquinaria automática y control de temperatura de soldado.

Antes de proceder al soldado de las láminas de PE, éstas estarán ancladas a la parte superior del talud de una forma segura hasta que se anclen definitivamente.

Una vez extendidas y soldadas las láminas se procede a anclarlas definitivamente en la coronación del talud.

Debido a las altas temperaturas necesarias para realizar la unión entre láminas, los trabajadores irán provistos de guantes que les permita protegerse frente quemaduras.

En los trabajos de soldadura, al igual que en el extendido y posicionamiento de las láminas, será obligatorio el uso de arnés anticaídas amarrado a línea de vida.

Durante la manipulación de cargas ningún trabajador se colocará bajo las mismas. Es obligatorio en estas operaciones el uso de casco.

### 3.1.4.21.- Jardinería, poda y tala

**Medios para su ejecución:** maquinaria agrícola, herramienta manual.

**Riesgos:**

Caída de personas al mismo nivel

Caída de personas a distinto nivel

Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

Caída de objetos en manipulación

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Atrapamiento por o entre objetos

Atropellos, vuelcos, atrapamientos.

Sobreesfuerzos.

Condiciones climatológicas adversas.

Los derivados de las tareas a realizar y de la maquinaria empleada.

**Medidas preventivas:**

Los trabajos de jardinería pueden consistir en: excavación de hoyos y zanjas; preparación del terreno; siembra (hidrosiembra) y plantación; tratamientos del terreno (fertilizantes)…

Todo trabajador debe tener instrucciones precisas sobre el uso correcto de las herramientas, de forma que no se utilicen para operaciones distintas a las que estén destinadas. Las herramientas manuales deben ser las más apropiadas por sus características y tamaño a las operaciones a realizar.

Las herramientas deben mantenerse bien afiladas y sus partes cortantes y punzantes se deben mantener debidamente aisladas.

Las herramientas deben estar en buen estado de limpieza y conservación y durante su uso deben estar libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.

Las herramientas cortantes o punzantes se guardarán y transportarán en cajas o fundas adecuadas.

Deben utilizarse guantes de protección específica para manipular herramientas de corte.

La maquinaria utilizada durante los trabajos de jardinería deberá tener marcado CE o estar adecuada al RD 1215/97. Ésta se utilizará siempre de acuerdo a lo indicado por el fabricante. Nunca se modificarán las condiciones, resguardos y protecciones de las máquinas.

Cuando se trabaje con maquinaria ruidosa se utilizarán protecciones auditivas.

Durante la hidrosiembra, agarrar las mangueras por el asa y comenzar a dar caudal de forma progresiva para evitar tirones.

Se mantendrá una distancia mínima de seguridad de dos metros con personas que trabajen con palas, picos, azadas o herramientas similares.

Para la manipulación manual de cargas seguir lo establecido en el RD. 487/1997.

Durante el abonado se tendrá en cuenta lo siguiente:

> Los trabajadores deberán ser conocedores de las instrucciones de uso y aplicación que indica el fabricante y se debe seguir todo lo indicado en la etiqueta o el envase. Así mismo se conocerán las fichas de seguridad de los productos.
>
> No fumar, ni comer, ni beber durante la utilización de estos productos.

Si hay que pulverizar el producto, se realizará en días poco ventosos y siempre evitando colocarse contra el viento.

La tala, poda y retirada de árboles, se realizará con motosierra. Para la poda en zonas de difícil acceso se utilizará plataforma elevadora.

A la hora de utilizar la motosierra los trabajadores deberán utilizar pantalones y botas de motoserrista, guantes de seguridad y casco con protector facial y protecciones auditivas.

Cuando se realicen las labores de poda con motosierra, se utilizará una plataforma elevadora. En ella los trabajadores utilizarán cinturón de seguridad amarrado a la misma, así como gafas de seguridad, guantes y protecciones auditivas.

En las labores de tala, las operaciones de derribo se dirigirán por una única persona a la que deberán atender todos los implicados. Cuando se vaya a abatir un árbol se notificará verbalmente a todas las personas que se encuentren en el tajo para que tomen las debidas precauciones y se mantengan a una distancia de seguridad suficiente.

Cuando sea necesario derribar árboles de más de 4 metros de altura, el proceso consistirá en acotar la zona afectada, atirantar el árbol por su copa, abatirlo mediante corte en cuña en la base con motosierra. Para la labor de atirantado se elevará a un trabajador en la plataforma que eslingará adecuadamente el árbol en su tercio superior. Si sopla viento fuerte se suspenderán los trabajos.

Una vez talado y derribado el árbol, este se troceará en el suelo con la motosierra y se cargará con la mixta en el camión.

### 3.1.4.22.- Trabajos en fuertes pendientes.

**Medios para su ejecución:** los necesarios según la actividad a realizar en la zona con fuerte pendiente.

**Riesgos:**

Caída de personas al mismo nivel

Caída de personas a distinto nivel

Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

Caída de objetos en manipulación

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Atrapamiento por o entre objetos

Atropellos, vuelcos, atrapamientos.

Sobreesfuerzos.

Condiciones climatológicas adversas.

Los derivados de las tareas a realizar y de la maquinaria empleada.

**Medidas preventivas:**

Para ejecutar trabajos en pendientes pronunciadas (mayores al 20%), se deberán tomar medidas preventivas adicionales a las indicadas para cada actividad, con respecto al posible riesgo de vuelco de la maquinaria utilizada en cada caso.

Se deberán tener en consideración, siempre las prescripciones establecidas en el manual del fabricante de cada máquina. Y en ningún caso, se podrá circular con la maquina elegida por pendientes mayores a las establecidas en su manual.

Se deberán de elegir las máquinas y equipos acordes a las pendientes del terreno donde se debe trabajar.

Habitualmente los trabajos a realizar en fuertes pendientes son los siguientes: apertura de zanja, extendido de gravillín u hormigonado de solera, colocación de tubería, relleno de zanja, ejecución de contrarestos y arquetas…

En función de los trabajos a realizar y el entorno en el que deben realizarse, el contratista deberá estudiar y evaluar en su plan de seguridad y salud, la elección de la maquinaria más adecuada para realizar el trabajo, igualmente deberán evaluarse los procedimientos de trabajo para que sean lo más seguros posible.

En cualquier caso está prohibido desplazarse o trabajar con una máquina en pendientes superiores a las establecidas en su manual del fabricante. Para ello se deberán adecuar las pendientes suavizando las mismas hasta que sean transitables y/o se ejecutarán plataformas de trabajo horizontales para trabajar con seguridad.

Por último se indican ciertas medidas preventivas generales para circular sobre pendientes pronunciadas:

-Cuando descienda por pendientes pronunciadas, mantenga una velocidad baja de conducción.

-Cuando se esté desplazando el vehículo, levante la pala unos 20-30 cm del suelo. No conduzca cuesta abajo marcha atrás.

-Es peligroso girar en las cuestas o desplazarse perpendicularmente a la pendiente.

-Para frenar la máquina durante los desplazamientos cuesta abajo, coloque la palanca de desplazamiento y de dirección en punto muerto. Esto provocará que el freno se conecte automáticamente.

-Si el motor se detiene al desplazarse pendiente arriba. Desplace las palancas a la posición de punto muerto y, a continuación, arranque de nuevo el motor.

-Desplácese pendiente abajo con el cabestrante hacia abajo, si la máquina se desplaza con el cabestrante cara arriba, la oruga tiende a aflojarse y se podrían producir impulsos de salto.

-Si el motor se para cuando la máquina se encuentra en pendiente, no utilice nunca la palanca de control de la izquierda del equipo de trabajo para realizar los movimientos de giro. La superestructura girará bajo su propio peso.

-Las ventanillas y puertas de la máquina deberán permanecer cerradas, cuando se trabaje en pendiente.

-Deberán utilizar el cinturón de seguridad en todo momento.

### 3.1.4.23.- Ejecución de ataguías.

**Medios para su ejecución:** Camiones bañera, retroexcavadoras, bulldozers

**Riesgos:**

Caída de personas al mismo nivel

Caída de personas a distinto nivel

Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

Caída de objetos en manipulación

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Atrapamiento por o entre objetos

Atropellos, vuelcos, atrapamientos.

Sobreesfuerzos.

Ahogamiento.

Condiciones climatológicas adversas.

Los derivados de las tareas a realizar y de la maquinaria empleada.

**Medidas preventivas:**

Se aplicarán las medidas preventivas dispuestas para los trabajos de movimiento de tierras.

Se protegerá la ataguía con escolleras u otro tipo de sistema de contención (tablestacas, entibaciones…) para evitar que el agua pueda llevarse parte de la ataguía en caso de subida de cota de la lámina de agua.

Se dispondrán flotadores y se balizará la ataguía a una distancia nunca inferior a dos metros del perímetro de la misma.

Cuando se prevea tiempo de lluvias o deshielos, se consultará la página de AEMET para tener constancia de las posibles precipitaciones que puedan ocasionar una crecida del río, o en su caso se consultara con el organismo competente que disponga de esos datos. Ante las previsiones de crecidas del río que afecten a la obra, el recurso preventivo/jefe de obra deberá de transmitir el aviso a los operarios de la obra para desalojar la misma de forma inmediata.

### 3.1.5.- Servicios afectados

#### 3.1.5.1.- Conducciones

**Medidas preventivas:**

Durante la ejecución de las obras de construcción se puede interferir con múltiples servicios, que pueden ser conocidos a priori, como ocurre siempre con las líneas aéreas de energía eléctrica o las acequias de riego, pero también pueden permanecer ocultos, incluso a pesar de tener noticias sobre su existencia.

Las actividades que pueden interferir con los citados servicios pueden ser todas las desarrolladas en la obra, pero presentan especial peligrosidad las de excavación, tanto de desmontes, en general, como las zanjas, a causa del frecuente desconocimiento exacto de la ubicación e incluso existencia de los servicios. Aún siendo elementos perfectamente conocidos, las líneas aéreas de energía eléctrica provocan innumerables accidentes laborales en las obras y siempre con terribles consecuencias. Por esto, no es posible reducir el presente estudio a los servicios afectados únicamente a las excavaciones.

Antes de empezar a excavar, se deberán conocer los servicios públicos subterráneos que puedan atravesar la zona, tales como agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Conocidos estos servicios, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el plan de seguridad y salud y aceptadas por el coordinador y por el director de la obra:

Localización y marcaje.

Nadie permanecerá alrededor de la maquina encargada de descubrir dichos servicios subterráneos hasta que se localicen los mismos.

Si es necesario, por su ubicación y peligrosidad, se descubrirán manualmente.

Una vez descubiertos se protegerán y señalizarán.

Los operarios que realicen trabajos en la zona afectada por dichos servicios conocerán la presencia de los mismos y sus riesgos y medidas preventivas específicas.

### 3.1.5.1.1 -.Líneas de transporte de energía eléctrica

**Riesgos:**

Contactos eléctricos directos de la maquinaria

Contactos eléctricos indirectos de la maquinaria

Quemaduras

**Medidas preventivas:**

Líneas aéreas:

El punto de partida para el análisis de cualquier actividad en el entorno de líneas eléctricas consiste en la elaboración de un estudio de gálibos previo a partir de cual se identifiquen las alturas de las líneas y el alcance de las máquinas que se empleen, todas ellas en la situación más desfavorable. Por ello, la empresa contratista realizará una precisa previsión de los equipos que se emplearán durante la ejecución de los trabajos, de forma que no se produzcan contradicciones entre las alturas de trabajo de la maquinaria que se integren en el Plan de Seguridad y las que se den en la práctica.

Tras conocer los datos de partida, se tomará como referencia lo establecido en el R.D. 614/2001, que determina la distancia de seguridad a respetar en función de la tensión de la línea eléctrica, conforme al contenido de una tabla.

Respecto a las actividades que nos ocupan, y con el objeto de incrementar en todo lo posible la seguridad de los operarios en relación al riesgo eléctrico, se adoptará como distancia de seguridad la indicada en la tabla anterior como Dprox-2.

Una vez conocida la diferencia entre la altura de la línea eléctrica y la de la maquinaria (como se ha dicho, ambas en su posición más desfavorable) y el valor de la Dprox-2 (establecida en función de la tensión de las líneas por el R.D. 614/2001), se podrán dar dos circunstancias: Que la primera resulte mayor que la segunda, y entonces podrán realizarse las actividades sin la necesidad de incorporar medidas complementarias (con la excepción de lo que se comentará más adelante en relación a la señalización del riesgo eléctrico, la necesaria coordinación de actividades empresariales, la presencia de los recursos preventivos de la empresa contratista, etc.).

En caso contrario, la planificación preventiva de la empresa contratista deberá integrar las medidas oportunas para garantizar que en la situación más desfavorable ninguna máquina invade la distancia de afección establecida. En este sentido, existen diversas soluciones mediante las que dar cumplimiento a lo establecido, proponiéndose algunas de ellas a continuación:

- Como se ha establecido anteriormente la solución prioritaria radicará en el hecho de realizar los trabajos con la instalación fuera de funcionamiento, en nuestro caso, con corte de tensión.
- Empleo de equipos de dimensiones más reducidas a las inicialmente previstas de forma que en su posición de trabajo más desfavorable sí permitan respetar la distancia de seguridad correspondiente. En cualquier caso, bajo este supuesto la empresa contratista deberá analizar y acreditar que el empleo de estos nuevos equipos de trabajo bajo ningún concepto comprometa el cumplimiento de las restantes prescripciones articuladas en el Plan de Seguridad.
- Uso de dispositivos que bien limiten el gálibo de los equipos, o bien adviertan mediante señales de tipo acústico y luminoso que se ha rebasado la altura de trabajo pre-establecida. En cuanto al uso de los citados dispositivos, se destaca que nos podremos encontrar limitadores mecánicos, electromecánicos. Por otra parte, los avisadores podrán ser de tipo acústico, luminoso, o una combinación de ambos.

El uso de los dispositivos comentados anteriormente introduce otra cuestión relevante: Podremos encontrarnos dispositivos limitadores de altura instalados “de serie” es decir, que se comercializan junto con la máquina de tal forma que el conjunto dispone de la correspondiente certificación. Sin embargo, en otros casos este dispositivo se incorpora posteriormente a la comercialización de la máquina, lo cual implica una modificación de la misma que deberá tener en cuenta la empresa contratista en su planificación preventiva, de forma que el equipo cumpla el contenido de la normativa de referencia.

Además de todas las cuestiones que se han planteado en relación al empleo de los limitadores de altura y de los avisadores acústicos y luminosos, el Plan de Seguridad de la empresa contratista integrará un procedimiento o protocolo que articule su implantación y empleo en la obra. Este protocolo tendrá como base de mínimos las siguientes premisas:

Identificación previa de la altura máxima de trabajo que se puede alcanzar con el objeto de respetar en todo momento la distancia de seguridad establecida (recordando que ésta se deberá mayorar cuando se empleen los avisadores acústicos y luminosos).

Información del procedimiento a los operarios que realicen los trabajos, y muy especialmente a los operadores de los equipos en los que se instalen estos dispositivos.

Comprobación del funcionamiento del sistema antes del inicio de los trabajos, y entrenamiento del procedimiento de trabajo.

Regulación del dispositivo para cada situación de interferencia.

Prueba de funcionamiento del dispositivo en cada punto, fuera de la zona de interferencia.

Para concluir, se pone de manifiesto la existencia de otros sistemas mediante los cuales garantizar la no invasión de la distancia de proximidad: Instalación de resguardos, montaje de pórticos, etc.

Tras determinar las medidas preventivas y las protecciones necesarias para garantizar la imposibilidad de que los equipos invadan la distancia de proximidad establecida, será necesario que la empresa contratista integre en su planificación preventiva otra serie de cuestiones:

La primera de ellas se relaciona con los medios de vigilancia mediante los que se garantice el cumplimiento de la misma. En este sentido, todos los trabajos en la proximidad de líneas eléctricas se catalogan conforme a la normativa en vigor como sujetos a un riesgo de especial gravedad, motivo por el cual se deberán desarrollar bajo la permanente presencia y vigilancia de un recurso preventivo. Entre otras cuestiones, este recurso preventivo velará por el cumplimiento de los protocolos establecidos, comprobará que los equipos empleados (y por lo tanto su altura de trabajo más desfavorable) se corresponde con la determinada en el estudio de gálibos incluido en el Plan de Seguridad, etc. Resulta especialmente importante subrayar además la necesidad de que previamente al comienzo de los trabajos se realice una comprobación de altura de la línea eléctrica con el fin de garantizar que ésta también se corresponde con la del estudio de gálibos.

El procedimiento a aplicar en materia de coordinación de actividades durante la ejecución de trabajos en proximidad de líneas eléctricas. Para ello, la empresa contratista deberá considerar la necesidad de informar por escrito a todas las empresas que realicen trabajos de esta índole, tanto a nivel de subcontratistas como de posibles suministradores, de forma que todos los trabajadores puedan ser formados con carácter específico en relación a los riesgos derivados de los mismos y las medidas y protecciones establecidas para evitarlos. Además, la empresa deberá identificar los equipos que se han autorizado para la ejecución de los trabajos en el entorno de las líneas eléctricas, así como el responsable de impartir las debidas instrucciones en el tajo y coordinar la actividad de cada una de las empresas.

Las condiciones bajo las cuales se desarrollará el tránsito de maquinaria en la obra en relación a la presencia de líneas eléctricas, especificando que éste se realizará en mínima extensión, tras comprobar que para cada una de las líneas dichas condiciones permiten garantizar el respeto de la distancia de proximidad determinada (Dprox-2).

El protocolo de emergencia y de evacuación a aplicar en el supuesto de que se produjera un accidente por contacto o arco eléctrico.

Los dispositivos de señalización a emplear con el fin de controlar el gálibo de los equipos y señalizar en los tajos el riesgo eléctrico asociado a las actividades que se realicen en los mismos. Así, resultará necesario que en todos los tajos en los que se realicen trabajos en proximidad de líneas eléctricas se instalen pórticos limitadores de gálibo (a un lado y otro de la línea, y a una distancia tal que su montaje en ningún caso interfiera con la presencia de la línea eléctrica, al menos 10 m.), integrándose en la planificación preventiva de la empresa contratista el procedimiento de montaje de los pórticos, las condiciones mediante las que se asegurará su total estabilidad, y los medios que se instalarán en sus dinteles con el fin de que resulten visibles para los trabajadores con independencia de las condiciones ambientales existentes -banderolas, conducciones de PVC de tipo canalización eléctrica con colores llamativos, etc.-. De igual manera, en los tajos se deberán disponer carteles informativos que adviertan del riesgo eléctrico existente en la zona de los trabajos, que determinen la altura máxima de las máquinas autorizadas para la ejecución de las actividades, etc.

Si nos encontraremos situaciones de afección con líneas eléctricas que impliquen que los trabajos se deban desarrollar en paralelo al servicio, sin que haya puntos de cruce bajo el

mismo (paralelismos con líneas eléctricas), se resuelven señalizando debidamente (mediante malla naranja de tipo stopper, cinta de balizamiento, etc.) una zona de seguridad determinada mediante la proyección horizontal sobre el terreno del conductor más cercano a la zona objeto de los trabajos, más una distancia igual a Dprox-2. De esta manera, el recurso preventivo que vigile el desarrollo de los trabajos comprobará que los equipos empleados durante los mismos en ningún caso invaden la zona de seguridad establecida. Por lo tanto, se deberá prohibir que en la zona delimitada se ejecute actividad alguna que implique el empleo de medios mecánicos. En caso contrario, se entendería este supuesto como el de cruce con líneas eléctricas, y resultaría por parte de aplicación lo establecido en el apartado anterior.

Líneas enterradas:

Tal y como sucede con las líneas eléctricas aéreas, en el caso de las conducciones enterradas se pueden plantear igualmente los supuestos de que los trabajos impliquen el cruce de la misma, o bien la realización de actividades en una alineación paralela al servicio. Analizaremos a continuación las dos posibilidades planteadas:

En cualquiera de los supuestos, el planteamiento inicial no varía con respecto a lo establecido para la ejecución de trabajos en el entorno de líneas eléctricas aéreas, es decir, se deberá priorizar la posibilidad de realizar las correspondientes gestiones para conseguir el descargo de la línea eléctrica.

En caso de que no sea posible el descargo, o existan dudas razonables sobre el corte de tensión efectuado por la compañía o el particular propietario de la línea eléctrica (indefinición del comienzo y fin del descargo, ausencia de justificación documental sobre la forma de realización del descargo, etc.) se considerará que a todos los efectos la línea sigue en tensión. Llegados a este punto, pueden darse dos posibilidades:

Que sean conocidos con exactitud tanto la tensión, profundidad, trazado, como el sistema de protección de la línea. Entonces se podrá excavar mecánicamente con una retroexcavadora dotada de un cazo de limpieza, hasta una profundidad aproximada de 30 cm., eliminando así la capa superficial del terreno. En todo caso, la profundidad de excavación mediante medios mecánicos, o incluso el empleo de los mismos, se circunscribirá al hecho de que en ningún caso se pueda rebasar la distancia de proximidad establecida para este tipo de trabajos, definida como Dprox-1 conforme al contenido del R.D. 614/2001. Posteriormente se seguirá cavando mediante herramientas manuales aislantes, hasta acceder a la protección de la conducción eléctrica (bien de fábrica de ladrillo, tubo, o bien la cubierta aislante en caso de cubrición con arenas o tierras), que indica que a 20 cm. aproximadamente está ubicado el tubo corrugado en cuyo interior se encuentra la línea eléctrica enterrada.

Tras alcanzarse mediante medios manuales el tubo corrugado que albergará a la línea eléctrica, se prohibirá que se empleen medios mecánicos (tanto durante la ejecución de las actividades -montaje de tubería,...- como más tarde durante el tapado de la excavación) que puedan invadir una zona de seguridad cifrada en al menos la Dprox-1 establecida en función de la tensión de la línea eléctrica por el R.D. 614/2001.

Durante la ejecución de los trabajos no se generará ningún tipo de afección para con la conducción eléctrica. De este manera, en el caso de que por ejemplo se debiera instalar tubería bajo el interior de la misma, ésta sería introducida en el interior de la zanja a distancia suficiente de la línea eléctrica, al menos la Dprox-1 citada, y sería posteriormente

empujada de manera que nunca una máquina golpee a la conducción eléctrica durante la ejecución de los trabajos. Del mismo modo, la excavación mediante medios manuales se efectuaría hasta alcanzar la cota precisa con el objeto de permitir que la tubería deslice bajo la conducción eléctrica sin ponerla en riesgo o afectarla en ningún momento.

Si no se conociera con exactitud la localización de la línea eléctrica (en los parámetros anteriormente indicados) se solicitará a la compañía eléctrica que mediante un detector de campo defina las coordenadas de trazado de la línea en la zona a operar. Tras localizar con precisión la línea se procederá conforme a lo previsto en el punto anterior.

Tanto en una como en otra situación resultará obligado el uso de protecciones individuales específicas para el riesgo de contacto eléctrico: Guantes dieléctricos adecuados a la tensión de la línea, protegidos con guantes de trabajo de cuero, casco, protección ocular y calzado de seguridad aislante.

En otro orden de cosas la empresa contratista deberá integrar en su Plan de Seguridad las oportunas consideraciones (puestas de manifiesto en relación a los trabajos en el entorno de líneas eléctricas) sobre vigilancia y presencia de recursos preventivos, en materia de coordinación de actividades empresariales (compañía suministradora o los propietarios de las líneas eléctricas, condiciones bajo las cuales se compruebe el corte de tensión, equipos y trabajadores autorizados para la ejecución de las actividades, traslado de la oportuna información y de las correspondientes instrucciones a todas las empresas intervinientes en las mismas, etc.). En cuanto a la primera de las cuestiones se indica que todos los trabajos que se realicen en el entorno de las líneas eléctricas enterradas deberán ser vigilados por un recurso preventivo, y desarrollarse además en presencia de un trabajador autorizado de acuerdo con el contenido del R.D. 614/2001. Por otra parte, la empresa contratista integrará en su Plan de Seguridad las medidas de emergencia y evacuación necesarias para garantizar una rápida y efectiva intervención en el supuesto de que se produjera un accidente de tipo eléctrico. Además, en el tajo se dispondrán los correspondientes carteles informativos mediante los que se advierta a todos los trabajadores del riesgo eléctrico inherente a las actividades.

En el caso de paralelismos con líneas eléctricas enterradas pueden darse nuevamente dos posibilidades, siempre en función de que sean conocidos con absoluta precisión la tensión, profundidad, traza y sistema de protección de la línea eléctrica.

Si dichos valores fueran conocidos conforme a lo establecido, se delimitaría mediante la oportuna señalización una zona de seguridad del lado de la línea eléctrica en el que se ejecuten posteriormente los trabajos (excavación en zanja, montaje de tubería y tapado de las excavaciones...) Además, dicha zona será señalizada mediante carteles de riesgo de contacto eléctrico, impartiéndose a todos los operadores de maquinaria las correspondientes instrucciones en el sentido de prohibir su actividad en el perímetro señalizado y delimitado. Como en el caso de las líneas aéreas, el recurso preventivo vigilará que en la zona que se ha delimitado no se realicen trabajos de excavación o similares.

La zona se seguridad delimitada (con la malla naranja, cinta de balizamiento,...) se definirá a una distancia de la línea eléctrica igual a la Dprox-1 que determina el R.D. 614/2001 en función de la tensión de la línea. Finalmente, sólo se retirará la señalización dispuesta en el tajo hasta que conforme avancen los trabajos cese el riesgo de contacto eléctrico.

En el caso de que dichos valores no fueran conocidos se usarán equipos especiales de detección para realizar el levantamiento de la línea eléctrica y conocer con exactitud su

profundidad y trazado. Los equipos que se empleen en estos trabajos de detección estarán perfectamente calibrados con el objeto de garantizar la eficacia en la detección. Una vez definida la localización exacta de la línea se actuará de acuerdo con lo previsto en el párrafo anterior.

### 3.1.5.2.- Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes...)

Colocación y retirada de señalización provisional, realización de cortes de carril, desvíos, balizamiento de las zonas de trabajo…

**Medios para su ejecución:** Equipo de señalización de obras de carretera (juegos de señalización), presencia de peones señalistas y banderas (equipados con radiotransmisores), carros de señalización y vehículos de preaviso y distintos elementos de balizamiento (conos, paneles, new jersey...)

**Riesgos:**

Atropellos y golpes por vehículos

Caída de objetos en manipulación

Sobreesfuerzos

Golpes y cortes por objetos y herramientas

**Medidas preventivas:**

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el plan de seguridad y salud definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y acceso a cada tajo de los operarios y de la maquinaria y vehículos de obra. Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las especificaciones de la Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento, así como del Manual de ejemplos de señalización de obras fijas y de la Señalización móvil de obras del Ministerio de Fomento.

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización y el balizamiento adecuados. En carreteras con más de un carril asignado a un sentido de circulación, se evitará en lo posible el cierre de más de uno de ellos y siempre se empezará por cerrar el situado más a la izquierda según dicho sentido.

Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales serán dejados en la calzada durante la suspensión de las obras.

Normalmente, un trabajador con la bandera roja se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlado o en el carril cerrado al tráfico. A veces puede colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlado desde una distancia de 150 m. Por esta razón debe permanecer sólo, no permitiendo nunca que un

grupo de trabajadores se congregue a su alrededor. Para detener el tráfico, el trabajador con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para requerir una mayor atención puede levantar el brazo libre, con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico portando siempre en la otra mano el disco de “STOP” o “prohibido el paso”.

Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre, no debe usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico, se utilizará el disco azul de “paso permitido”.

Los señalistas se colocarán después de las señales de manera que los conductores hayan pasado, antes de encontrarse el señalista, toda la señalización de obra.

El señalista estará atento al radiotransmisor para coordinarse con el compañero situado al otro extremo del tajo, y atento también al tráfico.

Los señalistas se colocarán lo más próximo posible a la zona de la cuneta y nunca detrás o en medio de curvas sin visibilidad, sino en tramos rectos. Si se tienen que desplazar lo harán por el arcén o lo más próximo posible a él.

Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones.

Medidas para la colocación y retirada de la señalización provisional.

La señalización provisional de obra a colocar durante la ejecución de los trabajos se describe en el Anejo correspondiente del Proyecto, definiendo en este apartado el proceso de colocación y retirada de la misma. Para ello se planificarán los tajos de tal manera que la primera actividad a ejecutar antes de cualquier trabajo sea la colocación de la señalización correspondiente para desviar el tráfico de la zona a ocupar, de acuerdo con la 8.3-IC.

La señalización de obra está prevista para que dadas las condiciones de la obra, y la necesidad de mantener el tráfico rodado por la calzada, existan las mínimas situaciones de riesgo tanto para los trabajadores de la obra como para los usuarios de la vía.

Antes de iniciar los trabajos en un tajo próximo a la calzada, esta deberá estar debidamente señalizada. De igual forma, cuando deje de existir la causa de la señalización, esta se retirará inmediatamente

La señalización a colocar deberá estar en perfectas condiciones de conservación y limpieza.

Cuando se mantenga la señalización durante la noche o en otras condiciones de escasa visibilidad todos los elementos que compongan la señalización deberán ser reflectantes y deberán ser complementados con balizas luminosas.

Todas las señales y paneles direccionales se colocarán siempre perpendiculares al eje de la vía, nunca inclinadas o giradas.

Toda señal que implique una prohibición u obligación deberá ser repetida a intervalos de 1 minuto y anulada en cuanto sea posible.

Las señales se irán colocando en el mismo orden en que vaya a encontrárselas el usuario, de modo que el personal que las coloque esté siempre precedido de las señales ya colocadas.

Se colocará un remolque de señalización previo a la zona donde se vaya a colocar la primera señal (remolque de señalización con chasis equipado, como mínimo, con un bastidor trasero TB-14 según reglamento del Ministerio con tres focos de xenón flash sincronizados y un bastidor para señales en la parte inferior amarrado al chasis).

Mediante un vehículo dotado de señalización luminosa circulando por el arcén se descarga la señalización. El vehículo estacionará en el arcén antes de la zona a señalizar, y con la señalización luminosa en funcionamiento.

Para la colocación definitiva de las señales, los operarios andarán por fuera de la calzada, si no es posible, lo harán por el arcén, siempre lo más alejado posible de la zona de circulación. Colocarán las señales en zona visible, perpendicularmente al eje de la vía y en el sentido en el que la circulación se las encuentre.

En el caso de corte de carril, para la colocación de los paneles y los elementos de balizamiento se situarán dos señalistas que cortarán el tráfico, y que estarán dotados de comunicación entre ellos así como de paletas de señalización.

Al retirar la señalización y los elementos de balizamiento, una vez despejada la vía y restauradas las condiciones de la misma, se procederá en el orden inverso al de su colocación.

Primero se retirarán los elementos de balizamiento cargándolos en el vehículo estacionado en el arcén, se desplazarán a continuación las señales de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico, y con el remolque de señalización previo a la zona de trabajo.

Siempre que en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.

Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.

Queda terminantemente prohibido el atravesar las vías abiertas al tráfico por lugares no permitidos para ello.

Una vez delimitada físicamente la zona de trabajo, todo el personal y maquinaria de la obra estarán en dicha zona. Siempre que sea necesario entrar o salir de ella, se informará a los señalistas que podrán indicar cuándo se puede realizar la maniobra.

En el plan de seguridad se deberá establecer el procedimiento para organizar la entrada y salida, así como la zona de aparcamiento, para los vehículos y maquinaria que accedan a la zona de obra.

Todo el personal que se dedica a las tareas de señalización deberá llevar un chaleco con bandas reflexivas de alta visibilidad, según la norma UNE-EN-471.

Para el mantenimiento y reposición de la señalización existente en obra, se dispondrá un servicio especial de vigilancia. Dicho servicio estará compuesto por un operario con vehículo-furgoneta, convenientemente identificado y equipado (extintor, botiquín, etc) y diverso material para reposición de señalización y balizamiento.

Los trabajos aquí tratados serán ejecutados por personal especializado.

Se prohíbe que ningún operario transporte una señal atravesando zonas abiertas al tráfico.

## 3.2.- RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA Y LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

Las máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos o de aquéllos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán exigibles en la obra y, como tales, figuran en el pliego de condiciones del presente estudio. Para cada una de las máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan sus riesgos y medidas preventivas:

### 3.2.1.- Maquinaria de movimiento de tierras

#### 3.2.1.1.- Retroexcavadoras, excavadora mixta, miniexcavadora (bob – cat), pala cargadora, buldózer.

**Tipo de máquina:** Excavadoras (de cadenas o de ruedas) y retrocargadoras

**Tajos en los que se prevé usarla:** Excavación de cimentaciones, reparación de obras de fábrica, construcción de escolleras.

**Riesgos:**

Caída de personas a distinto nivel

Caída de objetos en manipulación o desprendidos

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Atrapamientos por partes móviles

Atropellos y golpes por vehículos

Exposición a contactos eléctricos

Vibraciones

Proyección de fragmentos o partículas

**Medidas preventivas:**

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.

En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se delimitará con cinta la zona de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.

La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.

Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.

Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.

Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.

Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.

Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:

La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.

El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.

Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.

La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios y la maniobra será dirigida por un especialista.

El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.

Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite

### 3.2.1.2.- Motoniveladora

**Tipo de máquina:** Niveladoras

**Tajos en los que se prevé usarla:** Nivelación de terrenos, perfilar taludes en terraplenes y desmontes, cunetas en caminos.

**Riesgos:**

Caída de personas a distinto nivel

Caída de objetos en manipulación o desprendidos

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Atrapamientos por partes móviles

Atropellos y golpes por vehículos

Exposición a contactos eléctricos

Vibraciones

Proyección de fragmentos o partículas

**Medidas preventivas:**

Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.

No ponga en marcha la máquina, ni accione los mandos si no se encuentra sentado en el puesto del operador.

Estacione siempre que pueda la máquina en un terreno nivelado.

Inspeccione visualmente alrededor de la máquina antes de subir a ella.

Examine el mando de la tornamesa para ver si tiene fugas. Si hay fugas, corríjalas.

Examine la hoja y las cantoneras para ver si están desgastadas, dañadas, flojas o si faltan. Haga las reparaciones necesarias.

Examine la hoja para ver si está dañado, flojo o si le faltan pernos. Haga las reparaciones necesarias.

Examine el punto de pivote para ver si se ha acumulado tierra o basura. Si hay, retírela.

Examine las cajas del tándem para ver si hay fugas o si se ha acumulado basura. Corrija las fugas y saque la basura.

Observe el indicador del filtro de aire.

Examine el sistema de enfriamiento por si hay fugas o acumulación de suciedad, el sistema hidráulico por si hay fugas, los neumáticos para asegurarse que están inflados correctamente y que no tienen daños importantes. (Comprobar la presión), el tablero de instrumentos que funcionen todos los indicadores correctamente.

Vea si las escaleras y pasamanos están en buen estado y limpios.

Mantenga limpia la cabina del operador.

Mantenga el nivel de aceite en el motor, del sistema del tren de fuerza y de los implementos hidráulicos entre las marcas que indican ADD (MIN) y FULL (MAX), en la varilla.

Mantenga el refrigerante del motor por encima de la marca que señala el nivel bajo.

Abrir las válvulas de drenaje de combustible, quitar condensaciones de agua y sedimentos.

Comprobar funcionamientos de frenos, dispositivos de alarma y señalización.

Ajuste el retrovisor superior y el retrovisor del lado derecho antes de operar la máquina. Le proporcionan mejor visibilidad de la parte trasera de la máquina.

Si durante la utilización de la máquina, observa cualquier anomalía, comuníquelo inmediatamente a su superior.

Arranque el motor solo sentado en el puesto del operador.

Ajústese el cinturón de seguridad y el asiento.

En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas.

Cerciórese que no hay nadie trabajando en la máquina, debajo o cerca de la misma.

Ponga todos los controles de los implementos en su posición FIJA.

Ponga la palanca de control en posición NEUTRAL y conecte el freno de estacionamiento.

No lleve otras personas en la maquinaria a no ser que esté preparada para ello.

Lleve los implementos a unos 40 cm, del suelo, y permanezca a una distancia prudencial de voladizos, barrancos, etc.

Cuando sea posible en las laderas avance hacia arriba y hacia abajo, nunca en sentido transversal.

### 3.2.1.3.- Pisones y compactadores

**Tipo de máquina:** Rodillos vibrantes de pequeño y gran tamaño

**Tajos en los que se prevé usarla:** Compactación de rellenos y baches.

**Riesgos:**

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Sobreesfuerzos

Vibraciones

**Medidas preventivas:**

Al objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario deberá asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.

El pisón deberá guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.

Se exigirá siempre la utilización de botas con puntera reforzada.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones antirruido para evitar posibles lesiones auditivas.

Para el uso de compactadores más grandes se seguirán las siguientes indicaciones:

No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

No habrá personal en la zona de trabajo del compactador.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

### 3.2.1.4.- Rodillo Lanza (rana)

**Tipo de máquina:** Equipo de trabajo compactador con uno o más cilindros metálicos. Los equipos de desplazamiento, dirección, frenado y vibración están dispuestos de manera que la máquina funciona asistida por un operario.

**Riesgos:**

Caída de personas al mismo nivel.

Caída de objetos por manipulación.

Golpes contra objetos inmóviles.

Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.

Atrapamientos por o entre objetos.

Sobreesfuerzos.

Inhalación o ingestión de sustancias nocivas.

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

**Medidas preventivas:**

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.

Hay que cargar el combustible con el motor parado.

Evitar desplazamientos laterales mientras se avanza frontalmente.

Evitar inhalar vapores de gasolina.

Tienen que ser reparados por personal autorizado.

No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.

Revisar periódicamente todos los puntos de escape del motor.

Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.

Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

### 3.2.1.5.- Camiones y dúmperes

**Tipo de máquina:** Camión de transporte

**Tajos en los que se prevé usarla:** Retirada de productos a vertedero (fresados, excavación…)

**Riesgos:**

Atropello y golpes por vehículos

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Exposición a contactos eléctricos

Proyección de fragmentos o partículas

Vibraciones

**Medidas preventivas:**

El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.

Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, 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 lar ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

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, 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 ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad

El maquinista deberá utilizar guantes  o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.

El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.

El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.

El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.

Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):

“Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga.”

Los camiones dúmper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:

Faros de marcha hacia delante

Faros de marcha de retroceso

Intermitentes de aviso de giro

Pilotos de posición delanteros y traseros

Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja

Servofrenos

Frenos de mano

Bocina automática de marcha retroceso

Cabinas antivuelco

Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.

Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dúmper.

A los conductores de los camiones dúmper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:

Suba y baje del camión por el peldañeado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.

No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.

Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.

No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.

No utilice el camión dúmper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.

Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.

No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper, pueden producir incendios.

En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.

Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.

No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.

No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.

Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.

No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.

Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.

Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.

Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.

Evite el avance del camión dúmper con la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.

Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

Si establece contacto entre el camión dúmper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.

Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dúmper.

Aquellos camiones dúmper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.

La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.

Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.

Se prohibirá cargar los camiones dúmper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.

Todos los camiones dúmper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.

Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.

Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dúmperes, en prevención de accidentes al resto de los operarios.

Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dúmperes con la siguiente leyenda:

“NO PASE, ZONA DE RIESGO. es posible que LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA”.

### 3.2.2.- Medios de hormigonado

#### 3.2.2.1.- Camión hormigonera

**Tipo de máquina:** Para transporte y vertido de hormigón.

**Tajos en los que se prevé usarla:** Hormigonado en general

**Riesgos:**

Atropellos y golpes por vehículos

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Atrapamiento

Caída de personas a distinto nivel

Contacto con sustancias nocivas, caústicas

Proyección de partículas

**Medidas preventivas:**

La circulación de este camión en el interior de la obra se atendrá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20º.

La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.

Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.

Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.

La maniobra de vertido será dirigida por un operario que vigilará que no se realicen maniobras inseguras.

Se instalarán fuertes topes de final de recorrido de los camiones hormigonera para evitar vuelcos.

Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), gafas de seguridad y guantes de cuero (en vertido).

### 3.2.2.2.- Camión Bomba de Hormigón

**Tipo de máquina:** Equipo de trabajo que impulsa, a través de una bomba, hormigón a zonas separadas del camión.

**Tajos en los que se prevé usarla:** Hormigonado de zonas con especial dificultad para acceder con camión hormigonera.

**Riesgos:**

Caída de personas a diferente nivel.

Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.

Proyección de fragmentos o partículas

Atrapamientos por o entre objetos.

Atrapamientos por vuelco de máquinas.

Sobreesfuerzos.

Contactos térmicos.

Contactos eléctricos.

Explosiones.

Incendios.

Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

**Medidas preventivas:**

El encargado del manejo del equipo será siempre especialista en el manejo y mantenimiento de la bomba, en prevención de accidentes por impericia.

Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento prohibiéndose expresamente su modificación o manipulación para evitar accidentes.

El brazo de elevación de la manguera, únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado su diseño, prohibido usar ésta como grúa o elevador de personas para la realización de trabajos puntuales.

Las bombas para hormigón estarán previstas del certificado de su revisión anual en los talleres indicados por el fabricante.

Su posición en la obra será siempre horizontal, y distará al menos un metro de la zona señalizada de seguridad que servirá de pasillo de servicio medidos desde el punto de apoyo de los estabilizadores.

Antes del bombeo se revisarán los siguientes puntos: se comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos y que los gatos estabilizadores estén completamente extendidos. Así mismo se verificará que la zona donde se coloque el camión es horizontal y que no dista menos de 3 m del borde de un talud, zanja o corte del terreno (2m de seguridad + 1m de paso de servicio como mínimo).

Durante el bombeo, la zona donde se ejecutan los trabajos debe quedar debidamente aislada del resto.

Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación, en prevención de accidentes por tapones de hormigón.

Antes de iniciar el suministro asegúrese que todos los acoplamientos de palanca tienen posición de inmovilización los pasadores. Antes de verter el hormigón en la tolva asegúrese de que está instalada la parrilla, evitará accidentes.

No toque nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha, si debe de efectuar trabajos en la tolva o el tubo oscilante, primero pare el motor

de accionamiento, purgue la presión del acumulador a través del grifo, luego efectúe la tarea que se requiera.

No trabaje con el equipo de bombeo en posición de avería o semiavería, detenga el servicio de la máquina, efectúe la reparación y sólo entonces debe seguir suministrando hormigón.

Compruebe diariamente, antes del inicio de suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante un medidor de espesores. Los reventones de tuberías pueden ocasionar accidentes de seriedad. Desconfíe de su buen tino a medir el buen estado de una tubería mediante golpeteo. Utilice el medidor de espesores, es más seguro.

Recuerde que para comprobar el espesor de una tubería es necesario que no esté bajo de presión. Invierta el Bombeo y podrá comprobar sin riesgos.

La manguera de salida del hormigón será manejada como mínimo por dos operarios.

### 3.2.2.3.- Hormigonera eléctrica

**Riesgos:**

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Atropamientos por o entre objetos

Caída de personas al mismo nivel

Contactos eléctricos

Proyección de partículas y fragmentos

Exposición a agentes químicos y físicos

**Medidas preventivas:**

Se utilizarán hormigoneras eléctricas con el marcado CE o adecuación al RD 1215/97.

Se repararán por personal autorizado.

Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.

Se seguirán las instrucciones del fabricante.

Se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Antes de empezar a trabajar se limpiarán los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

Se evitará la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.

Asegurar la conexión y comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra.

La hormigonera dispondrá de freno de basculación del bombo.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.

No se abandonará el equipo en funcionamiento.

Se desconectará el equipo de la red eléctrica cuando no se esté utilizando.

Se realizarán mantenimientos periódicos de los equipos.

Los interruptores exteriores deben tener enclavamiento mecánico.

Las partes móviles de la hormigonera como peñones, correas…deben estar protegidas.

En la vía pública esta actividad se aislará debidamente de las personas o vehículos.

Antes de poner en funcionamiento la máquina, hay que asegurarse de que estén montadas todas las tapas y armazones protectores.

Situar la hormigonera en zonas habilitadas de forma que se eviten zonas de paso.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco, gafas, guantes contra agresiones químicas, protectores auditivos, calzado de seguridad y ropa de trabajo.

**3.2.2.4.- Vibrador de hormigón**

**Tipo de máquina: Se trata de una herramienta manual con la que se vibra el hormigón. Funciona con un grupo electrógeno.**

**Riesgos:**

Proyección de fragmentos o partículas

Sobreesfuerzos

Exposición a sustancias nocivas (cáusticas o corrosivas)

Exposición a contactos eléctricos

Posturas forzadas

Exposición a agentes físicos: vibraciones

**Medidas preventivas:**

Utilizar vibradores de hormigón 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.

Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

Comprobar que la aguja no se enganche a las armaduras.

El vibrado se tendrá que realizar desde una posición estable, desde plataformas de trabajo.

Se prohíbe trabajar en condiciones climatológicas adversas: viento fuerte y lluvia.

No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.

No permitir que el vibrador trabaje en el vacío.

Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.

Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.

Hay que almacenar estos equipos en lugares cubiertos y fuera de las zonas de paso.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco, gafas, guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones, calzado de seguridad (botas de goma) y ropa de trabajo.

### 3.2.3.- Medios de fabricación y puesta en obra de firme y pavimentos

#### 3.2.3.1.- Camión cisterna de riegos

**Tipo de máquina:** Equipo de trabajo que se utiliza para el transporte de fluidos.

**Riesgos:**

Caída de personas a diferente nivel.

Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.

Atrapamientos por vuelco de la máquina.

Contactos térmicos.

Contactos eléctricos.

Explosiones.

Incendios.

Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

**Medidas preventivas:**

Dispondrá de extintor cargado, timbrado y actualizado.

El regador de betún usará el equipo de regador que le proteja de gases y quemaduras.

En las operaciones del regador, tener muy presente la dirección del viento.

En caso de quemadura, no use disolvente para quitar el betún de la zona quemada.

Usar ropa y prendas que eviten el contacto con los materiales bituminosos.

Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor. Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.

El camión cisterna no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.

No subir ni bajar con el camión cisterna 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.

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.

En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.

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 de las vías con precaución y, si fuese necesario, con la ayuda 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.

Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.

Evitar desplazamientos del camión 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.

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 camión cisterna 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.

Estacionar el camión cisterna 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 del motor.

### 3.2.3.2.- Extendedora de aglomerado asfáltico

**Tipo de máquina:** Equipo de trabajo que se utiliza para extender las diferentes capas de mezclas bituminosas en caliente.

**Riesgos:**

Atropellos y golpes por vehículos

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Atrapamiento por o entre objetos

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Quemaduras

**Medidas preventivas:**

No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.

Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de 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., desmontables para permitir una mejor limpieza.

Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.

Se prohibirá expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo especifico, se adherirán las siguientes señales:

“Peligro: sustancias y paredes muy calientes”.

Rótulo: “NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS”.

### 3.2.3.3.- Compactador de neumáticos

**Tipo de máquina:** Equipo de trabajo que se utiliza para compactar mediante neumáticos las mezclas bituminosas en caliente tras su tendido.

**Riesgos:**

Caída de personas a diferente nivel.

Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.

Atrapamientos por vuelco de máquinas.

Contactos térmicos.

Contactos eléctricos.

Explosiones.

Incendios.

Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

**Medidas preventivas:**

No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica de marcha atrás.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.

Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

### 3.2.3.4.- Rodillo vibrante autopropulsado

**Tipo de máquina:** Equipo de trabajo que se utiliza para compactar

**Riesgos:**

Caída de personas a diferente nivel.

Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.

Atrapamientos por vuelco de máquinas.

Contactos térmicos.

Contactos eléctricos.

Explosiones.

Incendios.

Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

**Medidas preventivas:**

No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

### 3.2.3.5.- Camión basculante

**Tipo de maquina:** Equipo de trabajo de gran capacidad de carga utilizado preferentemente en el transporte de materiales en canteras y en operaciones de movimiento de tierra en las obras.

**Riesgos:**

Caída de personas a diferente nivel.

Golpes contra objetos inmóviles.

Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.

Atrapamientos por o entre objetos.

Atrapamientos por vuelco de máquinas.

Contactos térmicos.

Contactos eléctricos.

Explosiones.

Incendios.

Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

**Medidas preventivas:**

El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.

En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendedora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.

Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

El plan de seguridad definirá las medidas a establecer para bascular en estas zonas.

Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

### 3.2.3.6.- Fresadora

**Tipo de maquina:**

Equipo de trabajo que dispone de piezas metálicas en revolución para arrancar un determinado grueso del firme de una carretera.

**Riesgos:**

Caída de personas a diferente nivel.

Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.

Proyección de fragmentos o partículas.

Atrapamientos por vuelco de máquinas.

Contactos térmicos.

Contactos eléctricos.

Incendios.

Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

**Medidas preventivas:**

Se entregarán al operador las siguientes instrucciones:

Circulará siempre a velocidad moderada.

Hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás, iniciándose la correspondiente señal acústica para este tipo de marcha.

Al abandonar la marcha se asegurará de que esté frenada y no pueda ser puesta en marcha por persona ajena.

Usará casco siempre que esté fuera de la cabina.

Cuidará adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta, interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o a dirección hasta que la avería quede subsanada.

Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

Se suministrarán al operador las siguientes instrucciones adicionales:

Extreme las precauciones ante taludes y zanjas

En los traslados, circule siempre con precaución

Vigile la marcha atrás y accione la bocina

No permita el acceso de personas, máquinas y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso

**3.2.3.7.- Barredora**

**Tipo de maquina:** Barrer y limpiar las superficies de los diferentes pavimentos.

**Riesgos:**

Caída de personas a diferente nivel.

Golpes o contactos con elementos móviles de la máquina.

Proyección de fragmentos o partículas.

Atrapamientos por vuelco de máquinas.

Contactos térmicos.

Contactos eléctricos.

Incendios.

Atropellos y golpes por vehiculos

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

**Medidas preventivas:**

El operario a los mandos de la barredora empleará mascarilla frente a la inhalación del polvo levantado por el cepillo en su movimiento giratorio.

Este trabajador estará debidamente formado y expresamente autorizado en el y para el manejo de este tipo de maquinaria.

Al abandonar la máquina quitar la llave de contacto.

La máquina sólo puede ser ocupada por una persona.

La máquina barredora solamente puede utilizarse para realizar trabajos de barrido y limpieza de calzadas firmes para el tráfico rodado.

Antes de poner en funcionamiento la máquina barredora es preciso comprobar los puntos siguientes:

Verificar la perfecta visión de la barredora y de la calzada.

Verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de alerta (bocina, alumbrado de precaución, etc.) y comprobar sus condiciones de seguridad.

Comprobar la hermeticidad de las conducciones hidráulicas y el correcto apriete de las conexiones.

Verificar la ausencia de cualquier tipo de deterioro en las mangueras.

Compruebe los niveles de combustibles, lubricantes, circuito de refrigeración y filtro de admisión del motor.

No ponga en funcionamiento el motor en locales cerrados, sin la instalación del tubo de escape con salida al exterior.

Inspeccionar alrededor de la máquina observando si hay alguien debajo, y mirando si hay manchas de aceite u otros líquidos en el suelo para detectar posibles fugas.

Si durante la utilización de la máquina observa cualquier anomalía, comuníquelo inmediatamente a su superior.

El motor no debe mantenerse en funcionamiento en sitios cerrados sin sistemas de ventilación apropiados.

La eliminación de la basura recogida deberá realizarse conforme a las normas de protección del medio ambiente.

El operador deberá disponer de protectores auditivos, no se deberá barrer en zonas donde el polvo sea peligroso para la salud.

En la máquina deben mantenerse siempre bien legibles y completas todas las indicaciones de seguridad y protección.

Para quitar de la máquina objetos que quedan enredados (por ejemplo, alambres) deberá utilizarse la herramienta apropiada (por ejemplo, un gancho adecuado) y guantes de trabajo.

Antes de abrir cualquier conducción hidráulica es preciso primero eliminar la presión.

En la manipulación de baterías es preciso tener en cuenta las normas especiales. (Guantes de trabajo y gafas protectoras)

Antes de realizar cualquier tipo de intervención en el sistema eléctrico, desconectar la batería.

Cierre bien la máquina y asegúrela contra la utilización de personal no autorizado y vandalismo.

Durante su funcionamiento llevará conectado el rotativo luminoso.

### 3.2.4.- Maquinaria y herramientas diversas

#### 3.2.4.1.- Camión grúa-pluma

**Tipo de maquina:** Equipo de trabajo formado por un vehículo portante, sobre ruedas o sobre orugas, dotado de sistemas de propulsión y dirección propios, en cuyo chasis se acopla un aparato de elevación tipo pluma.

**Riesgos:**

Atropellos y golpes por vehículos

Caída de objetos en manipulación

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Vuelco

Atropamiento por o entre objetos

Exposición a contactos eléctricos

**Medidas preventivas:**

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.

Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad

Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.

El gruísta tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.

Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma

El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.

Todas las zanjas, desniveles así como la existencia de líneas eléctricas aéreas, habrán sido tenidas en consideración antes de la llegada al tajo del camión grúa, y estarán señalizadas y balizadas de manera que se asegure que no interfieren en los trabajos.

Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.

Las cargas en suspensión se guiarán mediante cabos de gobierno para evitar golpes y balanceos.

Se prohíbe la permanencia de personas en la zona de influencia de los movimientos de la grúa. Asimismo se prohíbe el paso o la permanencia de personas bajo cargas en suspensión.

El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.

No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.

En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

### 3.2.4.2.- Grúa autopropulsada

**Tipo de maquina**: Equipo de trabajo instalado en una plataforma sobre ruedas o cadenas, con un sistema motor que le permite desplazarse de manera autónoma, dotado de un aparato de elevación.

**Riesgos:**

Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

Caída de objetos en manipulación

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Vuelco

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Atrapamiento por o entre objetos

Exposición a contactos eléctricos

**Medidas preventivas:**

Antes de iniciar las maniobras de carga se estabilizará adecuadamente el vehículo mediante la correcta extensión de los gatos estabilizadores.

Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.

Siempre deberán aplicarse las instrucciones marcadas por el fabricante (ver el diagrama de cargas del equipo). Particularmente se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante.

Las rampas de acceso a los tajos no superarán las pendientes indicadas en el manual del fabricante para cada máquina en prevención de vuelcos.

No realizar nunca arrastres de carga o tirones sesgados.

Las cargas en suspensión se guiarán mediante cabos de gobierno para evitar golpes y balanceos.

Se prohíbe la permanencia de personas en la zona de influencia de los movimientos de la grúa. Asimismo se prohíbe el paso o la permanencia de personas bajo cargas en suspensión.

Evitar pasar el brazo de la grúa y la carga por lugares donde haya personas o donde una caída de la carga pueda causar graves daños materiales.

Subir y bajar de la grúa por los lugares previstos para ello.

Asegurar la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar un desplazamiento.

No permitir que nadie se encarame sobre la carga.

Limpiar los zapatos de grasa, aceite, grava o barro que pudieran tener antes de subir a la cabina.

Mantener la carga a la vista. Si esto no es posible ayudarse en las maniobras de uno o más señalistas.

No abandonar la máquina ni en marcha ni con la carga suspendida.

Antes de poner en servicio la máquina comprobar el buen estado de todos los dispositivos de seguridad del vehículo.

Todas las zanjas, desniveles así como la existencia de líneas eléctricas aéreas, habrán sido tenidas en consideración antes de la llegada al tajo de la grúa, y estarán señalizadas y balizadas de manera que se asegure que no interfieren en los trabajos.

Respecto al Art. 8 del Real Decreto 837/2003 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, se exigirá al contratista la confirmación por escrito de haber realizado la comprobación de que el terreno sobre el que vaya a trabajar la grúa tiene la resistencia suficiente, copia del carné oficial de operador de grúa móvil del gruista y la designación por escrito del Jefe de Maniobra.

### 3.2.4.3.- Grúa torre

**Tipo de maquina**: Equipo de trabajo consistente en un aparato de elevación electromecánico, de funcionamiento discontinuo, destinado a elevar y distribuir, en el espacio, las cargas suspendidas de un gancho o de cualquier otro accesorio de aprehensión, suspendido a la vez de una pluma o de un carro que se desplaza a lo largo de una pluma orientable.

Tipología: Por la variación o no del ángulo de inclinación de la pluma: de pluma horizontal y pluma inclinada hasta un determinado ángulo.

Según su movilidad: fijas, trepadoras y desplazables en servicio.

Según su sistema de montaje: grúa torre desmontable por obra y grúa torre autodesplegable.

**Riesgos**:

Caída de personas a distinto nivel

Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

Caída de objetos en manipulación

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Vuelco

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Atrapamientos por o entre objetos

Exposición a contactos eléctricos

Incendios

**Medidas preventivas:**

Se utilizarán grúas torre con el marcado CE o adecuación al RD 1215/97.

Es necesario carnet de operador de grúa torre para la utilización de este equipo.

Hay que respetar las limitaciones de carga indicadas por el fabricante.

Deben cumplirse todas las condiciones de seguridad exigibles para el montaje y utilización de las grúas torre para obras u otras aplicaciones, de acuerdo con la norma UNE 58-101-90 parte 2.

Seguir las instrucciones del fabricante.

Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas, y en especial los raíles.

Debe instalarse un anemómetro para las grúas que se emplacen en lugares donde se prevé que los vientos son superiores a los vientos límite para el servicio de la misma.

El operador de la grúa torre debe disponer del manual de instrucciones para realizar sus consultas.

Al acabar el trabajo hay que subir el gancho hasta el máximo sin cargas suspendidas, y acercarlo al mástil de la grúa.

Antes de empezar a trabajar se limpiarán los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

Levantar la carga verticalmente.

Asegurarse que el gancho disponga de pestillo de seguridad y las eslingas estén bien colocadas.

Hay que verificar en todo momento que se encuentra en equilibrio estable, es decir, que el conjunto de fuerzas que actúan en la misma tienen un centro de gravedad y las eslingas estén bien colocadas.

Comprobar la existencia de placas informativas instaladas en un lugar visible.

Comprobar periódicamente el correcto funcionamiento de la toma a tierra.

Comprobar que la botonera no contraindique las órdenes antes del inicio de la jornada de trabajo.

Efectuar su mantenimiento y revisión cada 4 meses, según lo que establece el RD 836/2003 y la UNE 58-101-92 parte 2.

Se ha de instalar en terreno compacto.

Bajo ningún concepto un operario puede subir a la carga.

En ningún momento puede entrar en contacto con líneas eléctricas y por lo tanto tienen que respetarse las distancias de seguridad.

Al finalizar la jornada tiene que dejarse la grúa en posición veleta.

Evitar almacenar productos inflamables en torno al equipo y muy especialmente en su armario eléctrico.

Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

Estos equipos tienen que ser reparados por personal autorizado.

La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.

Las grúas instaladas sobre raíles tienen que cumplir, entre otras, las siguientes especificaciones: tener vías perfectamente horizontales y alineadas, una base bien fundamentada (balasto u hormigón) y una correcta unión de los carriles.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.

No se abandonará el puesto de trabajo con cargas suspendidas.

No se abandonará el equipo en funcionamiento.

Controlar visualmente las cargas suspendidas durante las maniobras.

Se prohíbe la utilización de la escalera grúa para acceder a las diferentes plantas de la obra.

Realizar la toma a tierra del cuadro eléctrico y de la estructura metálica de la grúa. En el caso de utilización de grúas sobre raíles, se realizará también la conexión a tierra de la vía.

Respetar las distancias mínimas de seguridad entre la grúa y otros elementos que indica el RD 836/2003.

Revisar el buen estado de los elementos de seguridad: limitadores de recorrido y esfuerzo.

Se revisará el estado de los cables, cadenas y ganchos, y se anularán las eslingas de cables de acero que estén aplastadas o tengan hilos rotos.

Es necesario saber cual es la carga máxima admisible, no sólo de la grúa, sino también de los medios auxiliares que se utilicen para elevar las cargas (cables, ganchos, eslingas…)

Debe estudiarse previamente el recorrido que tiene que hacerse con la carga hasta su situación definitiva para evitar interferencias en este recorrido.

Ésta prohibido el transporte de personas con las grúas.

Los movimientos de arranque, parada o cualquier otra maniobra, deben realizarse con suavidad.

No se deben utilizar las grúas para realizar tracciones oblicuas, arrancar cargas adheridas u operaciones extrañas.

Ésta prohibido balancear las cargas transportadas con las grúas para descargarlas más lejos de su alcance.

Si alguna de las maniobras y las operaciones queda fuera del alcance visual del gruísta, este deberá ser acompañado por un señalista que conozca la norma UNE 58000.

Situar la grúa en zona de seguridad respecto al viento y suspender la actividad cuando ésta supere los valores recomendados por el fabricante.

Verificar la existencia de cable fiador de la pluma de la grúa cuando se transite.

Verificar que la grúa torre dispone de una escalera de ascensión a la corona protegida con anillas de seguridad.

Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.

Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

El gruísta debe realizar inspecciones periódicas del estado de la grúa y lo debe anotar en el “comunicado de control mensual”.

No transportar cargas por encima del personal.

Dotar de protecciones colectivas o individuales necesarias en cualquier operación de mantenimiento que implique riesgo de caída a distinto nivel.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco, calzado de seguridad y arnés (cuando sea necesario).

### 3.2.4.4.- Carretilla elevadora – telescópica de manipulación de materiales

**Tipo de maquina:** Equipo de trabajo que se utiliza para la manipulación de cargas en zonas con superficies planas, preferentemente almacenes.

**Riesgos:**

Caída de personas a diferente nivel

Caída de objetos por desplome

Caída de objetos en manipulación

Choques y golpes contra objetos móviles o inmóviles

Vuelco de la máquina

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Atrapamiento por o entre objetos

Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos

Contactos térmicos y eléctricos

Explosiones, incendios

Exposición a agentes físicos: vibraciones y ruidos

**Medidas preventivas:**

Deben utilizarse carretillas elevadoras automotoras que dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido al menos a la puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el RD 1215/97.

Se recomienda que esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.

Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.

Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el RD 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.

Verificar que la persona que conduce la carretilla elevadora automotora está autorizada.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la carretilla elevadora automotora 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 de la carretilla elevadora automotora mediante la limpieza de retrovisores, parabrisas, espejos, etc.

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 subir a la máquina.

Subir y bajar de la carretilla elevadora automotora únicamente por el acceso previsto por el fabricante.

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 la carretilla elevadora automotora.

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.

La carretilla elevadora no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.

No subir ni bajar de la carretilla elevadora automotora en movimiento.

Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Realizar las entradas o salidas de la obra 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.

Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.

Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.

Cuando se realicen transportes con cargas que superen la altura del respaldo de carga, es necesario atarlas.

Centrar el peso de la carga entre las horquillas.

En el transporte de los materiales, considerar la dirección del viento.

En el transporte de cargas con palés, fijar los materiales en flejes o similares.

Asegurar una correcta iluminación de la zona de trabajo.

Mantener las áreas de trabajo libres de obstáculos y los suelos limpios (sin aceites, grasas, etc.).

Limitar la velocidad a las condiciones del local o de la zona de obras y respetar la señalización de las vías de circulación.

Evitar el acceso de vehículos y peatones por la misma puerta de acceso a talleres, almacenes, etc.

No aparcar la carretilla elevadora automotora en intersecciones o zonas de paso.

Prohibir la utilización de la carretilla elevadora automotora para levantar personas.

Manipular únicamente cargas que estén dentro de la capacidad máxima de la carretilla elevadora automotora. En ningún caso se pueden añadir contrapesos.

Acercarse a la carga a una velocidad moderada.

La velocidad máxima de la carretilla elevadora automotora es de 10 km/h en espacios interiores y 20 km/h en espacios exteriores.

La carga tiene que colocarse lo más cerca posible del mástil de la carretilla elevadora automotora.

Realizar el transporte con la carga en la zona baja del traspalé, a unos 15 cm del suelo.

Con la carretilla elevadora automotora cargada, circular siempre de cara a la pendiente tanto en pendientes ascendentes como descendentes.

Evitar la realización de giros en zonas con pendientes.

Cuando circule detrás de otro vehículo, es necesario que mantenga una separación aproximadamente igual a tres veces la longitud de la carretilla elevadora automotora.

Si la carga quita visibilidad, hay que circular marcha atrás.

Prohibir desplazarse con el mástil inclinado hacia adelante, o con la carga en posición elevada.

Prohibir inclinar el mástil con la carga en posición elevada.

Prohibir dejar la carretilla elevadora automotora con la carga en posición elevada.

Una vez finalizado el trabajo, dejar la horquilla en contacto con el suelo.

Prohibir aparcar en zonas con pendiente.

En lugares cerrados, sólo utilizar carretillas eléctricas.

Evitar dejar la carretilla elevadora automotora estacionada en pendientes.

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.

En operaciones de cambio de horquillas, no controlar la alineación de los cojinetes y juntas con la mano, sino asegurar su posición con cinta adhesiva.

Efectuar las tareas de reparación de la carretilla elevadora automotora 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 de la carretilla elevadora automotora y una vez situada hay que retirar la llave del contacto.

Estacionar la carretilla elevadora automotora 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 del motor.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco (sólo fuera de la máquina y siempre que la cabina no este cubierta), protectores auditivos (cuando sea necesario), calzado de seguridad, fajas y cinturones antivibraciones, y guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).

### 3.2.4.5.- Compresor

**Tipo de maquina:** Equipo de trabajo cuya misión consiste en producir un caudal de aire a una determinada presión según las necesidades de las máquinas que ha de accionar. Si es móvil, que es el caso más frecuente, puede transportarse fácilmente de un lugar a otro gracias a su montaje sobre chasis con ruedas.

**Riesgos:**

Proyección de fragmentos o partículas

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Proyección de fragmentos o partículas

Atrapamiento

Explosiones

Incendio

Contactos térmicos

Ruido

**Medidas preventivas:**

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos

### 3.2.4.6.- Grupo electrógeno

**Tipo de maquina:** Equipo de trabajo accionado por un motor diesel o de gasolina, destinado a abastecer a consumidores fuera del alcance de una red eléctrica pública.

**Riesgos:**

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Atrapamiento

Explosiones

Incendio

Exposición a contactos eléctricos

Ruido

**Medidas preventivas:**

Es un equipo autónomo alimentado con un motor de gasoil que se utiliza para obtener energía eléctrica en aquellos puntos en los cuales no se puede acceder a la red.

Han de instalarse de forma que resulten inaccesibles para personas no especializadas y autorizadas para su manejo.

El lugar de ubicación ha de estar perfectamente ventilado con el fin de evitar la formación de atmósferas tóxicas o explosivas.

El neutro ha de esta puesto a tierra en su origen.

La masa del grupo ha de conectarse a tierra por medio de una toma eléctricamente independiente de la anterior, salvo que disponga de aislamiento de protección o reforzado.

Cuando la potencia instalada lo aconseje, el cuadro general alimentará cuadros parciales, que cumplirán los requisitos exigidos al general, y que permitirán la diversificación de los circuitos y la selectividad de las protecciones.

Todos los instrumentos de control deberán conservarse en perfecto estado de uso.

Todas las operaciones de mantenimiento, reparación, etc…deberán hacerse a máquina parada y únicamente por personal especializado.

### 3.2.4.7.- Martillo neumático

**Tipo de maquina:** Equipo de trabajo de conexión eléctrica, con mecanismo de golpeo por accionamiento neumático, que puede ser:

Martillo picador: utilizado para cincelar y arrancar hormigón, cimentaciones y firmes de calles, para compactar, apisonar y compactar en la fabricación de piezas.

Martillo perforador: con útiles giratorios y percutor incorporado para realizar perforaciones. Si se puede desconectar el percutor, puede utilizarse como taladradora, y si se puede desconectar el accionamiento giratorio, como martillo picador.

**Riesgos:**

Proyección de fragmentos o partículas

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Sobreesfuerzos

Ruido

Vibraciones

Exposición a contactos eléctricos

**Medidas preventivas:**

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca

cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

### 3.2.4.8.- Herramientas manuales

**Tipo de maquina:** Herramientas de mano para diversos trabajos

**Riesgos:**

Golpes y cotes por objetos y herramientas

Proyección de fragmentos o partículas

Sobreesfuerzos

**Medidas preventivas:**

Las herramientas se utilizarán sólo en aquéllas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

### 3.2.4.9.- Motosierra

**Tipo de maquina:** Equipo de trabajo consistente en una cadena flexible dentada unida por sus extremos y guiada por dos poleas, que movida por un motor, generalmente de explosión y guiada a través de un espadín guía, sirve para serrar.

**Riesgos:**

Caída de personas al mismo nivel

Golpes y cotes por objetos y herramientas

Proyección de fragmentos o partículas

Sobreesfuerzos

Ruido

**Medidas preventivas:**

La puesta en marcha se hará en lugar distinto a donde se efectúa el abastecimiento de combustible.

El arranque de la motosierra se efectuará colocando esta en el suelo verificando que la cadena no esté en contacto con ningún obstáculo.

Mantener las piernas separadas, consiguiendo una máxima proximidad con la máquina, repartiendo el poso de la forma más favorable posible.

Antes de aproximar la sierra al tronco revolucionar el motor lo más posible con el fin de evitar que los diente4s se traben en la madera y arrastren consigo a la máquina.

En el desramado emplear el tronco como protección, para evitar posibles cortes con la cadena en las piernas.

Se tendrán en consideración las instrucciones recogidas en el Manual de Seguridad editado por el Instituto Navarro de Salud Laboral.

### 3.2.4.10.- Tronzadora

**Tipo de maquina:** Se denomina tronzadora o ingletadora a la máquina utilizada en obra para el corte de madera a un ángulo determinado a derecha e izquierda del plano normal de contacto del disco con la madera, pudiendo cortar asimismo a bisel.

**Riesgos:**

Proyección de fragmentos o partículas

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Sobreesfuerzos

Exposición a agentes químicos (polvo) y físicos (ruido y vibraciones).

Exposición a contactos eléctricos

**Medidas preventivas:**

Utilizar tronzadoras 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.

Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

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.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.

Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.

Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

Se sustituirá el disco de corte en cuanto se desgaste más allá de la zona marcada.

Se evitará cualquier empuje perpendicular a las caras del disco, para evitar que se rompa y salte al girar.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: protectores auditivos, gafas o pantallas de protección con cristal transparente, mascarilla, calzado de seguridad y guantes contra agresiones mecánicas.

### 3.2.4.11.- Radial

**Riesgos:**

Proyección de fragmentos o partículas

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Sobreesfuerzos

Exposición a agentes químicos (polvo) y físicos (ruido y vibraciones).

Exposición a contactos eléctricos

**Medidas preventivas:**

Utilizar radiales 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.

Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

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.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.

Se mantendrán todos los resguardos de la máquina en perfectas condiciones, y bajo ningún concepto se modificarán o retirarán los mismos.

Se trabajará con el disco adecuado a cada tipo de material.

Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.

Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado.

Hay que verificar que los accesorios están en perfecto estado antes de su colocación.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: protectores auditivos, gafas, mascarilla, calzado de seguridad y guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.

### 3.2.4.12.- Taladro

**Tipo de maquina:** Taladro sin percusión: herramienta eléctrica destinada a taladrar diferentes materiales como metales, madera, materiales sintéticos, etc.

Taladro con percusión: herramienta eléctrica destinada a taladrar especialmente hormigón, piedra y otros materiales duros similares (específicamente sobre piedra, mampostería, materiales duros y trabajos ocasionales de perforación en hormigón). Dispone de un mecanismo de carraca o engranajes dentados de impulsión de efecto axial, que se superpone al rotativo realizado por el husillo de accionamiento.

**Riesgos:**

Caída de objetos por manipulación.

Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.

Golpes por objetos o herramientas.

Proyección de fragmentos o partículas.

Sobreesfuerzos.

Contactos eléctricos.

Posturas forzadas.

Exposición a agentes químicos (polvo) y físicos (ruido y vibraciones).

**Medidas preventivas:**

Utilizar taladros 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.

Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.

Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.

Evitar entrar en contacto con el accesorio de giro en rotación.

Se tiene que disponer de empuñadura auxiliar para una mejor sujeción y de interruptor con freno de inercia, de forma que al dejar de apretar se pare la máquina de manera automática.

Tienen que ser reparados por personal autorizado.

La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica o de la batería.

Realizar estas operaciones con equilibrio estable, colocando de forma correcta los pies.

Se ha de escoger la broca adecuada para el material que se tenga que agujerear.

Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.

Desconectar este equipo de la red eléctrica o extraer la batería, cuando no se utilice.

Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.

El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado.

Hay que verificar que los accesorios están en perfecto estado antes de su colocación.

Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación.

Se han de almacenar estos equipos en lugares cubiertos, fuera de las zonas de paso y preferiblemente con su embalaje original.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco (, protectores auditivos, gafas, mascarilla, calzado de seguridad, ropa de trabajo, y guantes contra agresiones mecánicas y vibraciones.

### 3.2.4.13.- Cortadora de pavimentos

**Tipo de maquina:** Equipo de trabajo que se utiliza para cortar pavimentos mediante el movimiento rotatorio de un disco abrasivo.

**Riesgos:**

Atropamientos por las correas de transmisión

Proyección de fragmentos o partículas

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Sobreesfuerzos

Exposición a agentes químicos (polvo) y físicos (ruido y vibraciones).

Exposición a contactos eléctricos

**Medidas preventivas:**

Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.

El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.

El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.

Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.

Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

### 3.2.4.14.- Sierra circular de mesa

**Tipo de maquina:**

Sierra de disco de diamante: Equipo de trabajo utilizado para el corte de piezas cerámicas compuesto por una mesa fija y un disco de sierra accionado por un motor dotado de un movimiento longitudinal.

Sierra de disco: Equipo de trabajo utilizado para el corte de piezas de madera, formado por una mesa y un disco de sierra fija y accionado por un motor.

**Riesgos:**

Caída de personas al mismo nivel.

Caída de objetos por manipulación.

Golpes contra objetos inmóviles.

Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.

Golpes por objetos o herramientas.

Proyección de fragmentos o partículas.

Atrapamientos por o entre objetos.

Contactos eléctricos.

Posturas forzadas.

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.

Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos.

**Medidas preventivas:**

Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado e instruido, con una formación específica adecuada.

Antes de poner en marcha el equipo: compruebe que la máquina está nivelada y sobre una base estable; compruebe que la tensión de la red corresponde a la indicada en la placa de la máquina; compruebe el correcto estado de conexiones, cables y toma de tierra; compruebe que el disco tiene todos los dientes en perfectas condiciones y que es el adecuado para el material a cortar; compruebe que las revoluciones de la máquina y del disco son compatibles.

Compruebe bien la fijación del disco y que gira en sentido correcto.

Compruebe que el diámetro del disco es el adecuado para la carcasa protectora.

No trabajar nunca si no está colocado el protector del disco.

No retire nunca el cuchillo divisor.

Antes de cortar una pieza cerciórese de que no tiene nudos, clavos o cualquier defecto que pueda hacer peligroso el corte.

El corte debe hacerse con las manos separadas del disco.

Para cortar las piezas pequeñas utilice un empujador apropiado, nunca lo haga con los dedos pulgares de las manos extendidos.

No retire los trozos residuales ni las virutas con el disco en funcionamiento.

Haga todas las operaciones de limpieza y mantenimiento con el equipo desconectado.

Compruebe que todas las protecciones de los elementos móviles están instaladas.

Si tiene que trabajar con piezas muy pesadas manéjelas siempre con elementos mecánicos.

Al terminar de cortar desconecte la máquina.

Conecte siempre la sierra a un cuadro normalizado provisto de protección diferencial y toma de tierra.

Mantenga seco el lugar de trabajo.

No lave nunca la máquina con agua a presión.

Procure que en su zona de trabajo el suelo esté limpio de aceite, grasas, trozos de madera o cualquier elemento que pueda potenciar un riego de caída.

### 3.2.4.15.- Batidora para mortero

**Tipo de maquina:** Se trata de una herramienta manual con la que se realiza la mezcla de agua, cemento y aditivos para su posterior inyección. Funciona con un grupo electrógeno.

**Riesgos:**

Proyección de fragmentos o partículas

Atrapamiento por o entre objetos

Exposición a sustancias nocivas

Exposición a contactos eléctricos

**Medidas preventivas:**

Se trata de una herramienta manual con la que se realiza la mezcla de agua, cemento y aditivos para su posterior inyección. Funciona con un grupo electrógeno.

Las batidoras de mortero sólo se deben utilizar para los fines para los cuales están diseñadas.

El manejo, mantenimiento y conservación de la máquina solamente se debe encargar a personas que hayan sido instruidas y autorizadas por la empresa.

Antes de cualquier puesta en funcionamiento se debe verificar el estado general de la máquina y la seguridad de funcionamiento.

Las reparaciones, ajustes o sustituciones de componentes de la máquina solamente deben ser realizados por personal competente.

Nunca se debe introducir la mano en las partes móviles de la máquina, encontrándose ésta en marcha o desconectada. Siempre se debe desconectar primero el interruptor principal.

Antes de conecta la máquina se ha de asegurar que nadie pueda ser perjudicado por la máquina en la fase de arranque.

### 3.2.5.- Equipos de trabajo diversos

#### 3.2.5.1.- Plataforma elevadora

Equipo de trabajo móvil dotado de una plataforma de trabajo, la cual puede subir, bajar o desplazarse transportando personas o materiales, gracias a una estructura extensible.

Tipología: Tijera, brazo articulado, brazo telescópico y elevador vertical.

**Riesgos:**

Caída de personas a distinto nivel

Caída de objetos en manipulación

Choques contra objetos móviles o inmóviles

Atrapamiento por o entre objetos

Atropellos y golpes por vehículos

**Medidas preventivas:**

En el momento de la recepción del equipo y antes de su primera utilización, el responsable a pie de obra efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos la plataforma.

Todo el personal usuario será conocedor de las normas e instrucciones dadas por el fabricante, especialmente los límites de carga admisible y capacidad de movimiento.

Diariamente se deberán comprobar los indicadores de nivel, las luces y los avisadores acústicos de bajada y desplazamiento. Muy importante es comprobar que no existen fugas de aceite bajo la máquina, el estado de las ruedas y el buen estado general de la máquina.

Emplazar la plataforma en lugar seguro y nivelado, utilizar los estabilizadores. En pisos blandos poner tablones bajo los estabilizadores.

Avisar a los compañeros de la zona de influencia antes de ponerla en marcha.

No se permite el uso de plataformas con falta de barandillas o con la cadena del acceso sin poner, con los dispositivos de seguridad anulados y/o sin utilizar los estabilizadores.

No se debe elevar ni conducir la plataforma en condiciones meteorológicas adversas.

Trabajar con los dos pies firmemente apoyados en la plataforma. No intentar alcanzar puntos alejados, en este caso mover la plataforma lo que sea necesario para alcanzar dicho punto sin necesidad de adoptar postura peligrosa.

No se permite trabajar subido a las barandillas, subido a cajas o tablas, ni usar borriquetas o escaleras sobre la plataforma. El ocupante deberá estar sujeto en todo momento a la misma mediante su arnés de seguridad.

No se permite trabajar a terceras personas cerca de la plataforma.

Queda prohibida la elevación de cargas con estos equipos.

Está prohibido iniciar la actividad desde la plataforma si el puesto del mano de emergencia no está ocupado por una persona experta. Salvo en caso de emergencia, la plataforma debe ser maniobrada desde el puesto de mando de la cesta.

La cesta debe nivelarse correctamente a 0º antes de su utilización.

Si fuera necesario acceder a la superficie de cualquier elemento fuera de la plataforma, de forma previa se habrán previsto los puntos fijos o líneas de vida para amarrar el arnés de seguridad. En estos casos además, se llevará un arnés de doble cuerda de manera que el operario permanezca amarrado a la plataforma mientras se amarra con la segunda cuerda al punto fijo o línea de vida instalada (siempre deberá estar amarrado a un punto, no se podrá desembarcar de la plataforma sin amarrar).

### 3.2.5.2.- Escaleras de mano

**Riesgos:**

Caída de personas a distinto nivel

Caída de objetos en manipulación

**Medidas preventivas:**

Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas n suponga un riesgo de caída, por rotura o deslizamiento de las mismas. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.

Las escaleras de mano se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante. No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de 5 m de longitud, de cuya resistencia no se tengan garantías. Queda prohibido el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.

Antes de usar una escalera de mano, deberá asegurarse su estabilidad. La base de la escalera deberá quedar sólidamente asentada. En el caso de escaleras simples, la parte superior se ajustará, si es necesario, al paramento sobre el que se apoya, y cuando esto no permita un apoyo estable, se sujetará al mismo mediante abrazadera u otros dispositivos equivalentes.

El ascenso, descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a las mismas.

Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan otras medidas de protección alternativas.

Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador. Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneas.

Las escaleras de mano cumplirán las disposiciones específicas detalladas en el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, 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.

### 3.2.5.3.- Andamios

**Riesgos:**

Caída de personas a distinto nivel

Caída de objetos en manipulación

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Aplastamientos

**Medidas preventivas:**

Se tendrá en cuenta que durante el montaje, utilización y desmontaje de los andamios se cumplirán las normas previstas en las instrucciones de montaje que proporcione su suministrador o fabricante, así como en la legislación vigente (R.D. 2177/2004). En este sentido, se destacan muy especialmente las cuestiones siguientes:

- Las plataformas de trabajo de los andamios deberán estar protegidas frente al riesgo de caída en altura por medio de una barandilla perimetral reglamentaria formada por un listón superior, intermedio y rodapié de 15 cm. Esta barandilla deberá proteger todos los huecos y zonas a través de los cuales se pudiera materializar el riesgo de caída en altura. La altura del listón superior será de al menos 100 cm.
- No se ejecutarán actividades en plataformas de trabajo cuyo montaje no se haya rematado, y que no dispongan de las protecciones establecidas.
- Se prohibirá encaramarse o trepar a través de los elementos de los andamios. Con el objeto de facilitar el acceso a las plataformas de trabajo, éstos deberán disponer de escaleras interiores integradas en cada altura.
- Los andamios deberán apoyarse y arriostrarse de acuerdo con las condiciones especificadas por su suministrador o fabricante, de tal forma que se garantice su total estabilidad.
- Durante el montaje de los distintos elementos de los andamios se prohibirá que los trabajadores se encuentren expuestos a riesgo de caída en altura. Para ello, se

priorizará la posibilidad de que durante el montaje y el desmontaje se usen las barandillas provisionales de que disponen sus fabricantes ( o sino es posible se usará arnés de seguridad anclado a puntos fijos).

- En función de la configuración del andamio, resultará necesario elaborar un Plan de montaje, empleo y desmontaje, pudiendo ser sustituido por las instrucciones de su suministrador o fabricante (en los supuestos que establece la legislación). Además, deberán llevarse a cabo las funciones de supervisión e inspección de los trabajos de montaje y desmontaje de los andamios conforme a lo establecido en el R.D. 2177/2004.
- No se usarán los andamios hasta que no se hayan certificado conforme a los criterios de inspección establecidos anteriormente.
- Los trabajadores que intervengan en las labores de montaje y desmontaje de los andamios dispondrán de formación específica en la materia.
- Durante el montaje, desmontaje y utilización de los andamios se prohibirá la presencia de trabajadores en la zona de influencia de las cargas que debieran elevarse. Además, se prohibirá la realización de trabajos al pie de andamios, con el fin de evitar las interferencias que pudieran darse entre éstos y los que se realizaran sobre las plataformas de trabajo de los andamios.
- Se prohibirá el izado de parrillas de ferralla sobre los andamios cuando éstos estén ocupados por trabajadores.

### 3.2.5.4.- Entibación

**Riesgos:**

Caída de personas a distinto nivel

Caída de objetos en manipulación o por desplome

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Aplastamientos

**Medidas preventivas:**

Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

La entibación de cada zanja deberá ser determinada por la Dirección Facultativa a propuesta de la Jefatura de obra, en función de las características del terreno deducidas del análisis geológico del mismo.

En los trabajos de excavación de zanjas, y por tanto también durante la entibación, será necesaria la presencia de uno o varios recursos preventivos, ya que durante estos trabajos existen riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura.

El montaje de la entibación se deberá realizar conforme al manual de instrucciones del fabricante.

Los trabajadores deberán extremar las precauciones no permaneciendo dentro del radio de acción de giro cuando la máquina esté izando y transportando los módulos de entibación para evitar así golpes y atrapamientos.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado. Se comprobará, además, que estén expeditos los cauces de agua superficiales, en caso de existir.

No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando en su interior.

Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie.

En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte, siendo realizados y vigilados estos trabajos por personal competente.

Aún cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura.

Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

La anchura de las zanjas se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.

Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.

Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.

Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0.90 m.

Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.

Pueden utilizarse diversos sistemas de entibación en función de las características del terreno, entre los que, como más comunes, se citan a continuación:

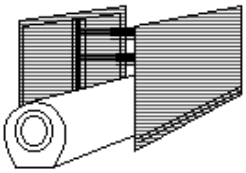
a) Sistema de montaje de módulos metálicos de entibación:

1.- Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja.

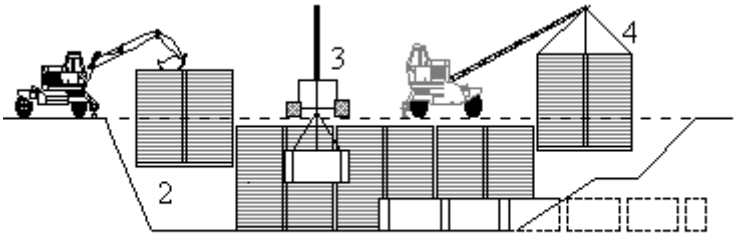
2.- Colocación del módulo en la zanja excavada.

3.- Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.

4.- Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.



ESQUEMA DE MONTAJE
DE MÓDULOS METÁLICOS




SECUENCIA DEL PROCESO DE ENTIBACIÓN

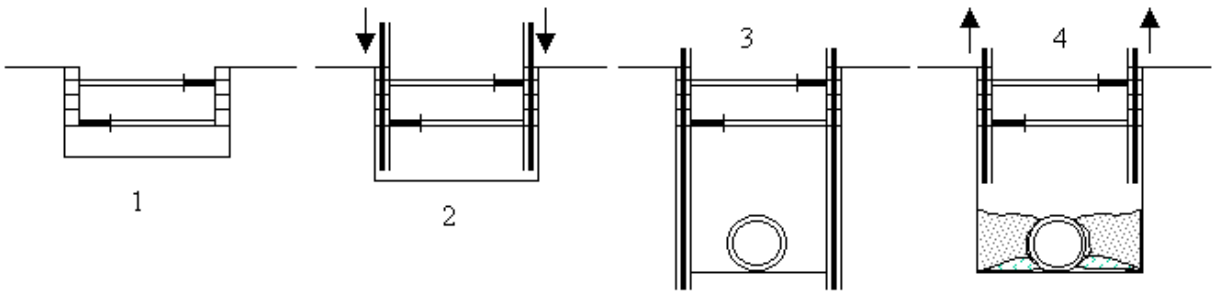
b) Marcos cabeceros con paneles metálicos hincados, en el proceso siguiente:

1.- Montaje de los cabeceros acoplados al ancho de la zanja.

2.- Hinca de paneles protectores, simultánea con la excavación de la zanja.

3.- Excavación finalizada. Si es necesario, codales intermedios para evitar pandeos.

4.- Relleno de la zanja y retirada simultánea de los paneles metálicos.




PROCESO DE ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS

### 3.2.5.5.- Puntales

**Riesgos:**

Caída de personas al mismo nivel.

Caída de objetos por desplome.

Caída de objetos por manipulación.

Caída de objetos desprendidos.

Pisadas sobre objetos.

Golpes contra objetos inmóviles.

Sobreesfuerzos.

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Aplastamientos

**Medidas preventivas:**

Colocarlos de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Se tienen que acopiar los puntales de forma adecuada y fuera de los lugares de paso.

Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.

Los puntales han de estar en perfectas condiciones de mantenimiento.

Se ha de evitar la colocación de puntales en mal estado o con pasadores improvisados.

Se tienen que colocar de forma segura y proporcional a la carga que tienen que soportar.

Una vez se ha hormigonado, hay que verificar que los puntales trabajen de forma homogénea y ajustarlos si fuese necesario.

Hay que verificar que los puntales se han colocado de forma perfectamente vertical. En caso de que se tengan que colocar de forma inclinada, hay que calzarlos con tablones o similares.

En la fase de desmontaje de los puntales es necesario cerrar la zona de trabajo para evitar el acceso de personal ajeno a la operación.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco, guantes contra agresiones mecánicas, calzado de seguridad y arnés (cuando sea necesario).

### 3.2.5.6.- Eslingas, cadenas, cuerdas y cables.

**Riesgos:**

Caída de objetos en manipulación

Golpes y cortes por objetos y herramientas

Aplastamientos

Caída de personas a diferente nivel.

Caída de personas al mismo nivel.

Caída de objetos por desplome.

**Medidas preventivas:**

Planificar debidamente su ubicación en los puestos de trabajo para favorecer su efectividad y evitar interferencias de estos elementos con otros trabajadores.

Seguir y contemplar las instrucciones del fabricante en su uso y mantenimiento.

Asegurar su sustitución después de un incidente o siniestro.

Es necesario que todos los elementos, con la excepción de las cuerdas y de los propios sistemas de anclaje, dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.

La utilización de técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas será limitada a circunstancias en las que la evaluación de riesgos indique que el trabajo puede realizarse de forma segura y que, además, la utilización de otro equipo de trabajo más seguro no está justificada.

Los trabajos con técnicas verticales o sistemas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de soporte o sujeción, o ambas, para que cuando se usen en las condiciones para las cuales se han diseñado no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

Teniendo en cuenta la evaluación de riesgos y especialmente en función de la duración del trabajo y de las exigencias de carácter ergonómico, deberá facilitarse un asiento con accesorios adecuados. La silla debe tener una anchura mínima de 45cm y debe disponer de cinturón de una anchura mínima 5cm para que el trabajador pueda atarse.

Los aparatos de izado, anclajes, soportes deben disponer, de manera visible, de la indicación del valor de su carga máxima, que nunca podrá sobrepasarse.

Estos elementos no pueden utilizarse con finalidades diferentes a las previstas por el fabricante.

En la utilización de las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas se deben cumplir, además, las siguientes condiciones:

El sistema debe constar como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de soporte (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).

En circunstancias excepcionales en las que, en la evaluación de riesgos, la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, se admite la utilización de una sola cuerda, siempre que se justifiquen las razones técnicas que lo motiven y se tomen las medidas adecuadas para garantizar la seguridad.

Facilitar a los trabajadores unos arneses adecuados, que deben utilizarse y conectarse a la cuerda de seguridad.

La cuerda de trabajo debe estar equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y debe disponer de un sistema de bloqueo automático con la finalidad de impedir la caída en el caso de que el usuario pierda el control de su movimiento. La cuerda de seguridad debe estar equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.

Las herramientas y demás accesorios que tenga que utilizar el trabajador deben estar sujetas al arnés o al asiento del trabajador o sujetados por otros medios adecuados.

El trabajo se debe planificar y supervisar de forma correcta, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.

Impartir a los trabajadores afectados una formación adecuada y específica para las operaciones previstas.

Verificar el estado de estos elementos antes de su utilización.

Es necesario comprobar la caducidad del producto antes de su utilización.

Debe evitarse el contacto con bordes afilados o cortantes.

En caso de elementos de izado, sujetar debidamente las cargas y evitar la presencia de personas bajo las mismas.

Se utilizarán los siguientes equipos de protección individual: casco, guantes contra agresiones mecánicas, calzado de seguridad, arnés y ropa de trabajo.

## 4.- PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO

Bajo este epígrafe se agrupan aquellas medidas preventivas cuya adopción va encaminada a reducir y controlar los riesgos que puedan aparecer en la ejecución de los trabajos posteriores a ejecutar en el ámbito de la obra. Asimismo será necesario incluir en el estudio la obligación de recoger, con la finalización de las obras, toda aquella información que pueda resultar necesaria para el correcto desarrollo de los citados trabajos posteriores. Con ello deberán facilitarse tanto las futuras labores de conservación, mantenimiento y

reparación de los elementos constituyentes de la obra, como, llegado el caso, futuras modificaciones en la obra primitiva. Con todo ello se da cumplimiento a lo recogido en el artículo 5.6 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

Deberán dejarse los medios necesarios para facilitar las operaciones de mantenimiento necesarias tanto en las arquetas y pozos. Dichas medidas son las siguientes:

- Acceso a pozos y arquetas mediante la colocación de pates en su interior.
- Puntos de anclaje de arneses de seguridad para todos trabajos de mantenimiento que sean necesario realizar a una altura superior a dos metros y no fuera posible el empleo de andamios homologados.

## 5.- CONCLUSIÓN

El estudio de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

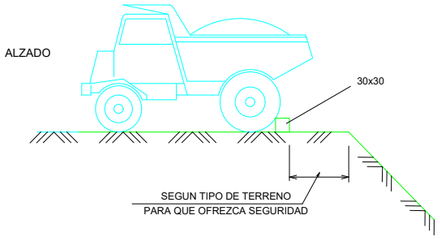
En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

Pamplona, junio de 2019.

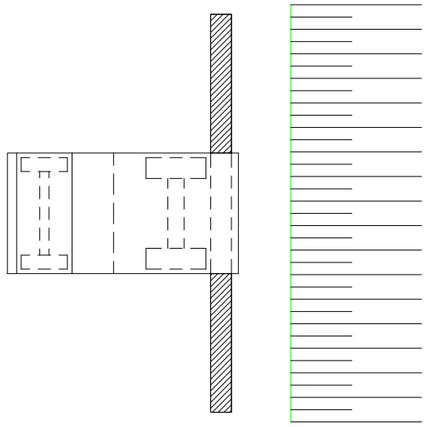
# ESS: PLANOS

## TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

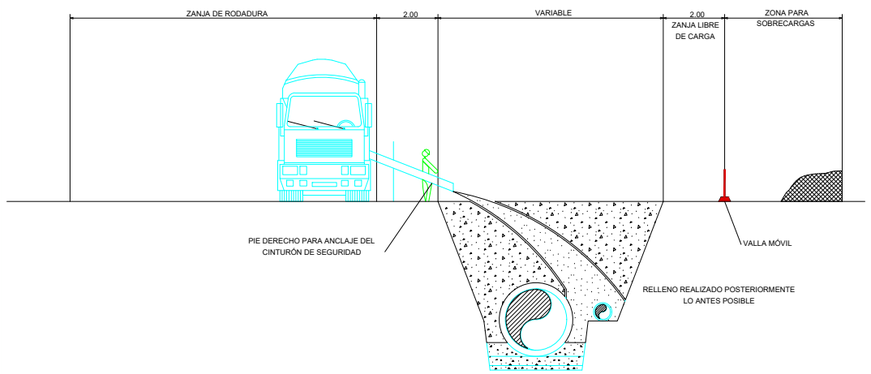
ALZADO



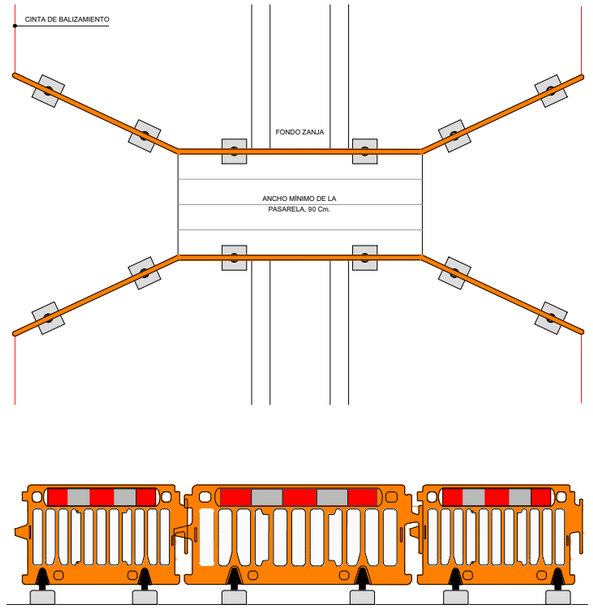

PLANTA



## DESCARGA DE TIERRAS EN VERTEDERO




## PASARELA PEATONAL

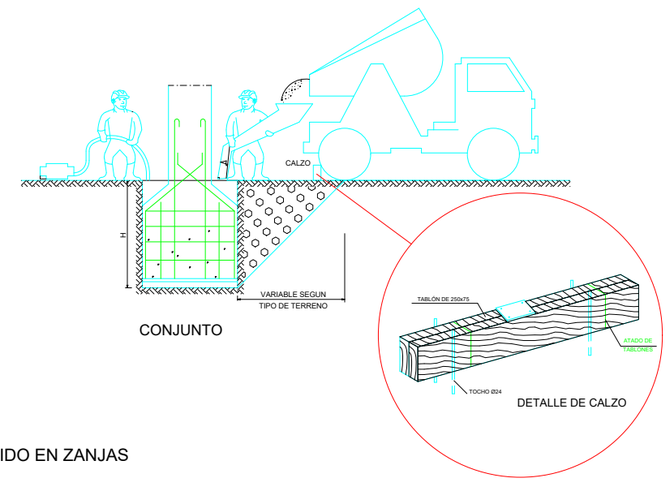



* EL Nº. MÍNIMO DE VALLAS SERÁ DE 2 Uds EN CADA LADO

* LAS PROTECCIONES DEBERÁN PERMANECER HASTA EL RELLENO DEFINITIVO DE LA ZANJA

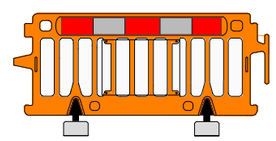
* LA ESTRUCTURA DE LA PASARELA SE CALCULARÁ CONFORME AL ANCHO DE ZANJA Y LA CARGA PREVISTA

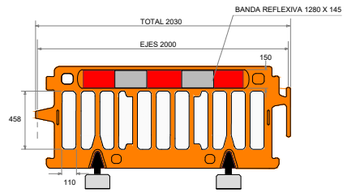
## RELLENO Y VERTIDO EN ZANJAS



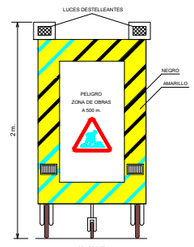

CONJUNTO

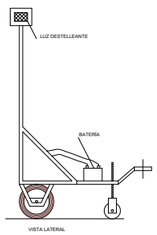
## COLOCACIÓN DE VALLA PLÁSTICA AUTÓNOMA



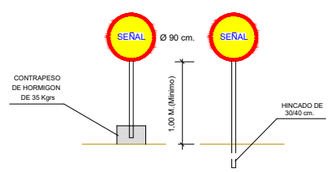



SEÑAL MÓVIL DE APROXIMACIÓN A OBRA

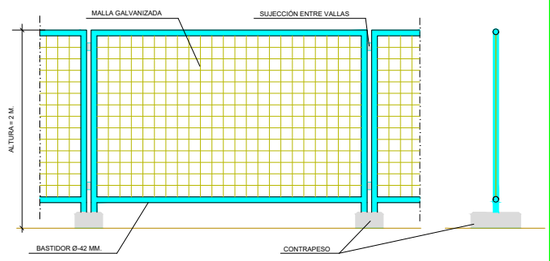



COLOCACION DE SEÑALES DE TRAFICO




VALLA DE CERRAMIENTO DE MALLAZO

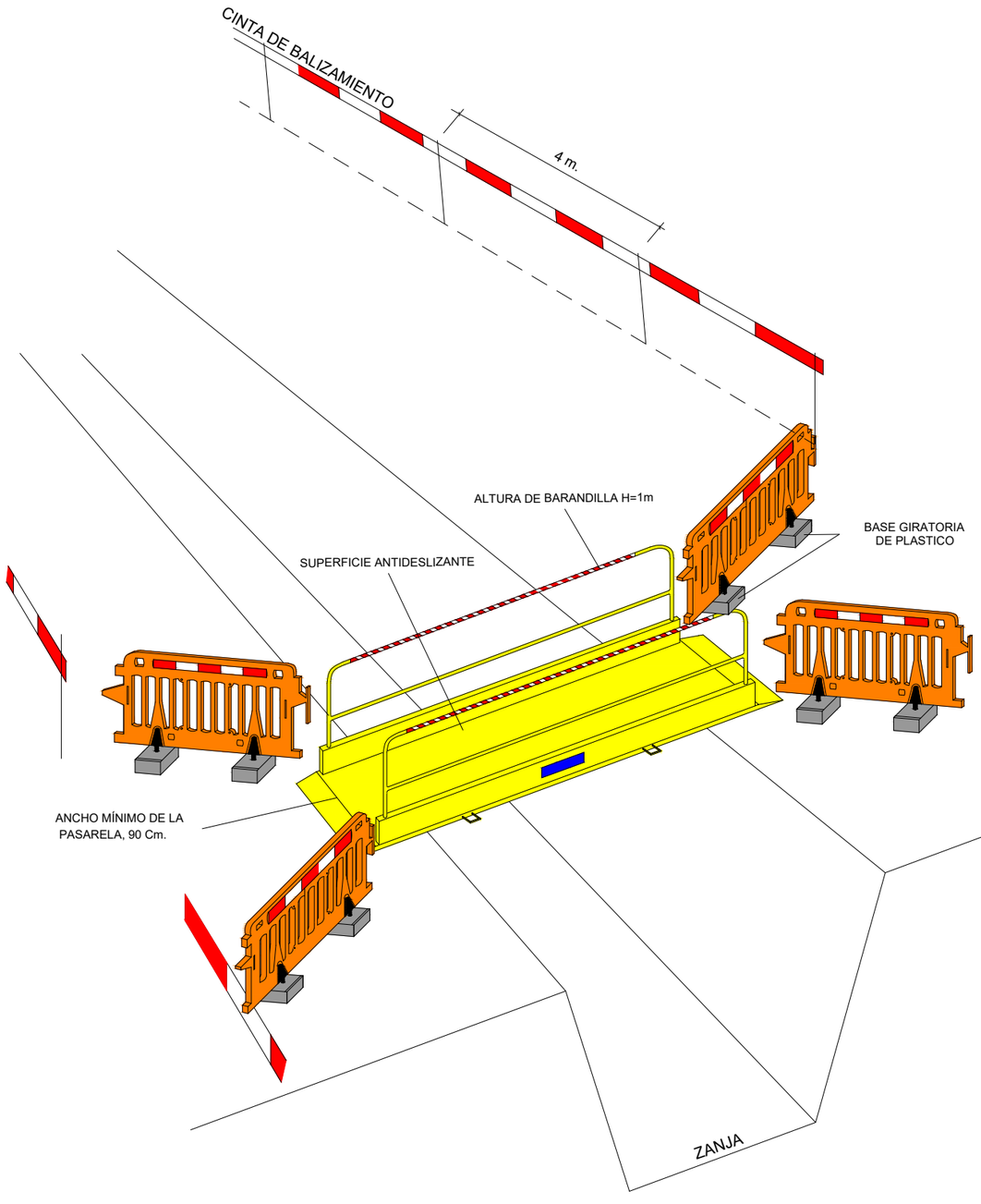



## SEÑALIZACIÓN Y VALLADO

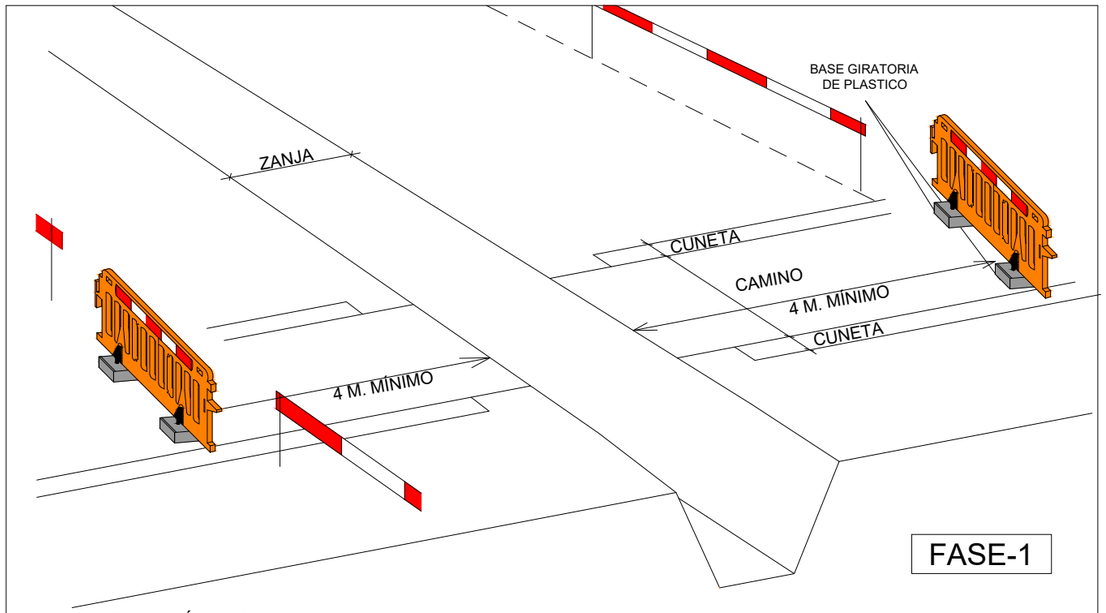
NOTA: Todas las vallas y señales se dotarán de pies , preferentemente plásticos, de masa suficiente para contrarrestar los esfuerzos.
En caso de emplearse pies de hormigón, estos deben mantener permanentemente su integridad, sin roturas ni defectos, reponiéndose ante el más mínimo deterioro.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Nerkomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a. | TÍTULO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | | | DIBUJADO: BBG; CODIG. ARCHIVO: 30.1; CODIGO DWG: AM273278_02 esplanos.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: | TÍTULO DEL PLANO: ESS: PLANOS | Nº DE HOJA: 1 de 6 |

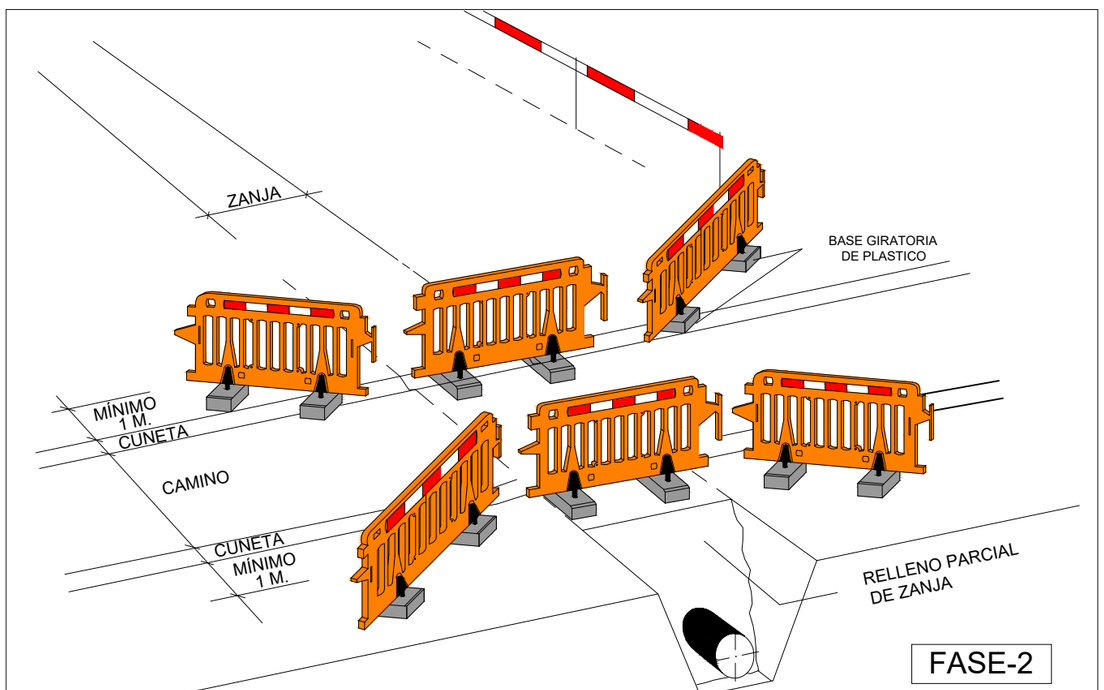
# PASARELA PEATONAL




* EL N. MINIMO DE VALLAS SERA DE 2 Uds DE 2,50 M. EN CADA LADO
* LAS PROTECCIONES DEBERAN PERMANECER HASTA EL RELLENO DEFINITIVO DE LA ZANJA
* LA ESTRUCTURA DE LA PASARELA SE CALCULARA CONFORME AL ANCHO DE ZANJA Y LA CARGA PREVISTA

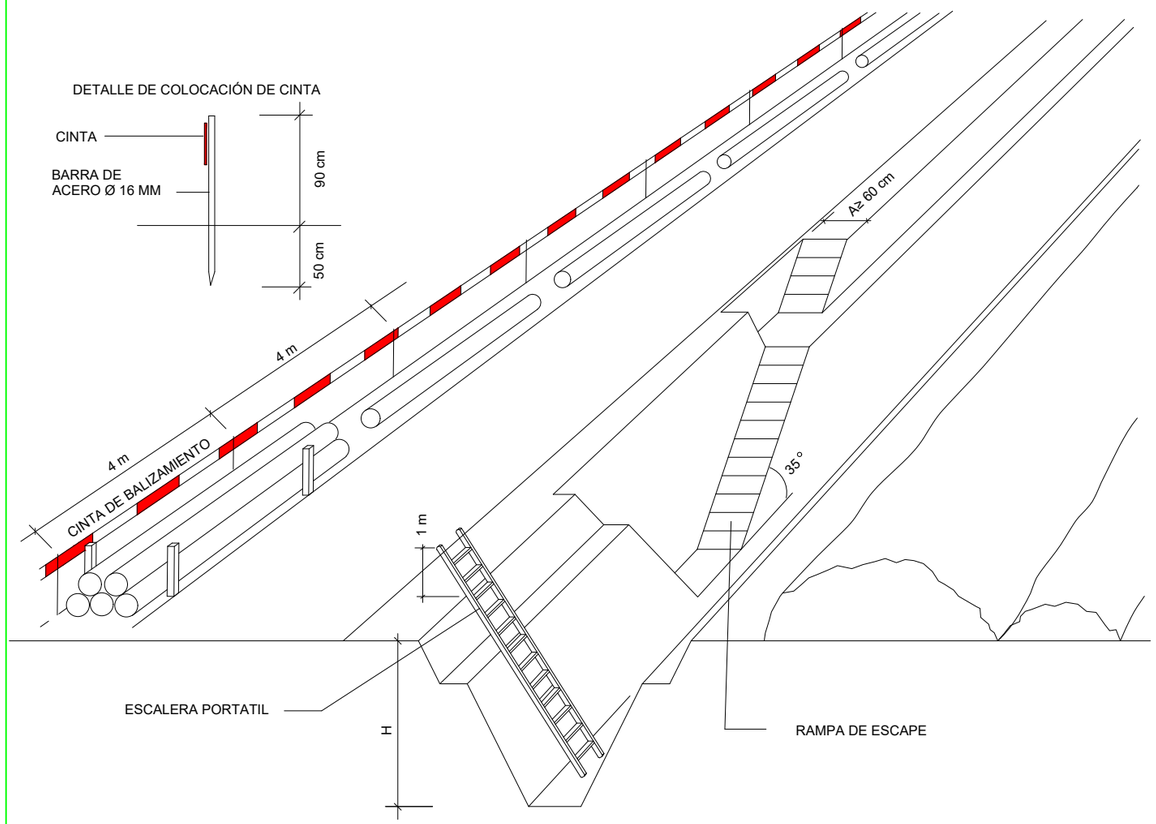


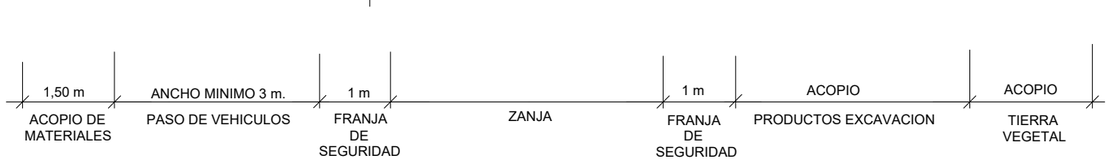

* DEBERÁ COLOCARSE CARTEL INDICATIVO DE "CAMINO CORTADO"
* LAS PROTECCIONES DEBERÁN PERMANECER HASTA EL RELLENO DEFINITIVO DE LA ZANJA




* EL Nº. MÍNIMO DE VALLAS SERA DE 3 Uds DE 2,50 M. EN CADA LADO
* LAS PROTECCIONES DEBERÁN PERMANECER HASTA EL RELLENO DEFINITIVO DE LA ZANJA

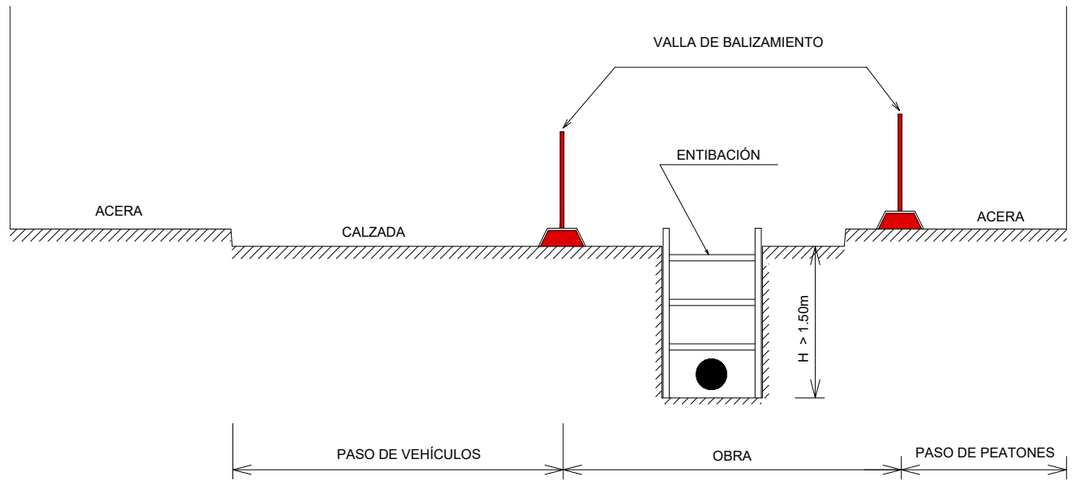
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. | TÍTULO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | | | DIBUJADO: BBG | CODIG. ARCHIVO: 30.1 | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: | TÍTULO DEL PLANO: ESS: PLANOS |
| | | | | CODIGO DWG: AM273278_02 esssplanos.dwg | | | | Nº DE HOJA: 2 de 6 |



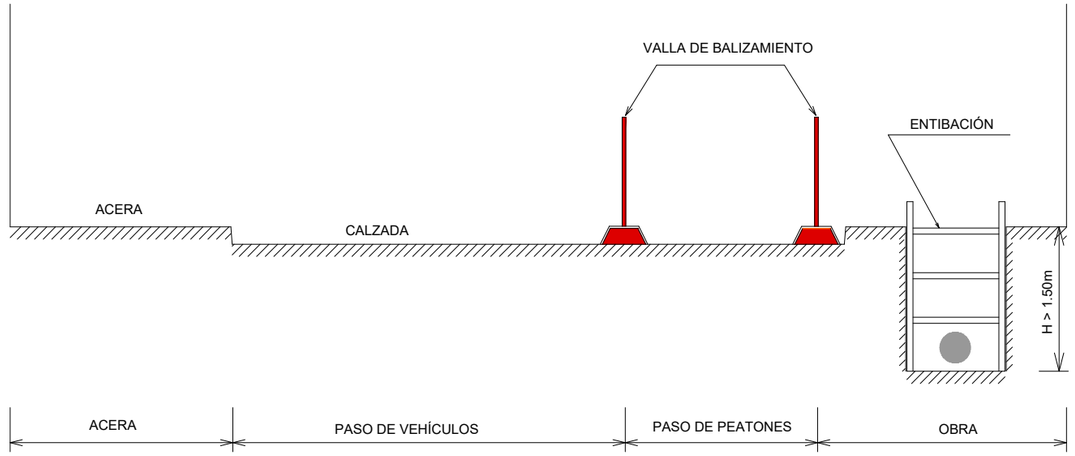




NOTA: TALUDES, ANCHO DE BERMAS Y ANCHO Y ALTURA DE ZANJA, SEGUN SECCIONES DE PROYECTO

APERTURA DE ZANJAS EN CAMPO ABIERTO




APERTURA DE ZANJA CON ENTIBACIÓN EN CALZADA

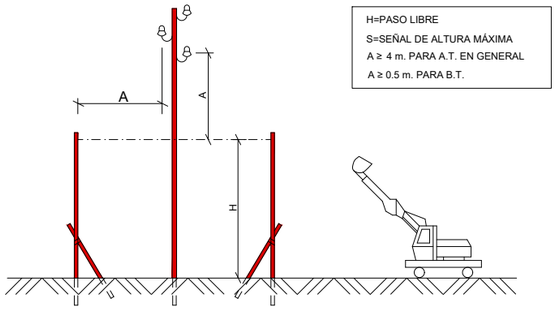


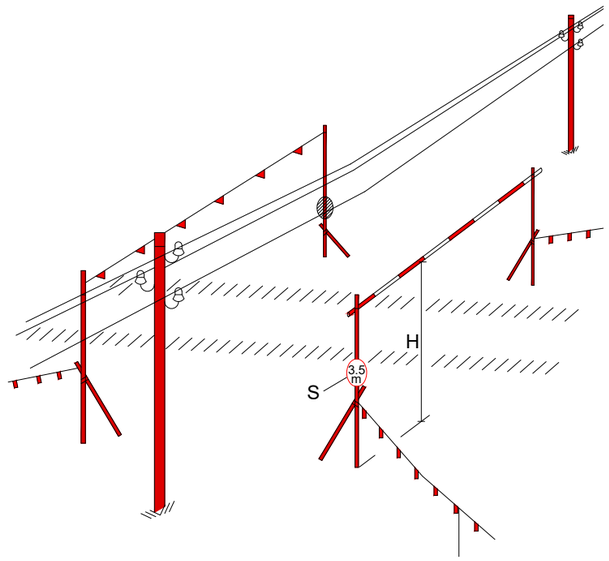

APERTURA DE ZANJA CON ENTIBACIÓN EN ACERA

APERTURA DE ZANJAS EN ZONA URBANA

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Servicios de la Comarca de Pamplona e.m. · Ikuskaritza Mankomunitatea · Ikuskaritza Zerbitzuak e.m.

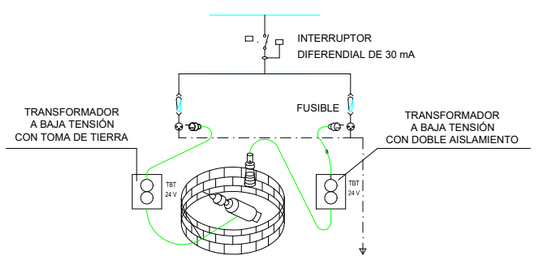
| TÍTULO | | | DIBUJADO | CODIG. ARCHIVO | FECHA | ESCALA | TÍTULO DEL PLANO | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | | | BBG | 30.1 | ABRIL 2024 | | ESS: PLANOS | Nº DE HOJA 3 de 6 |
| | | | CODIGO DWG AM273278_02 esssplanos.dwg | | | | | |




PASO BAJO LÍNEAS ELÉCTRICAS



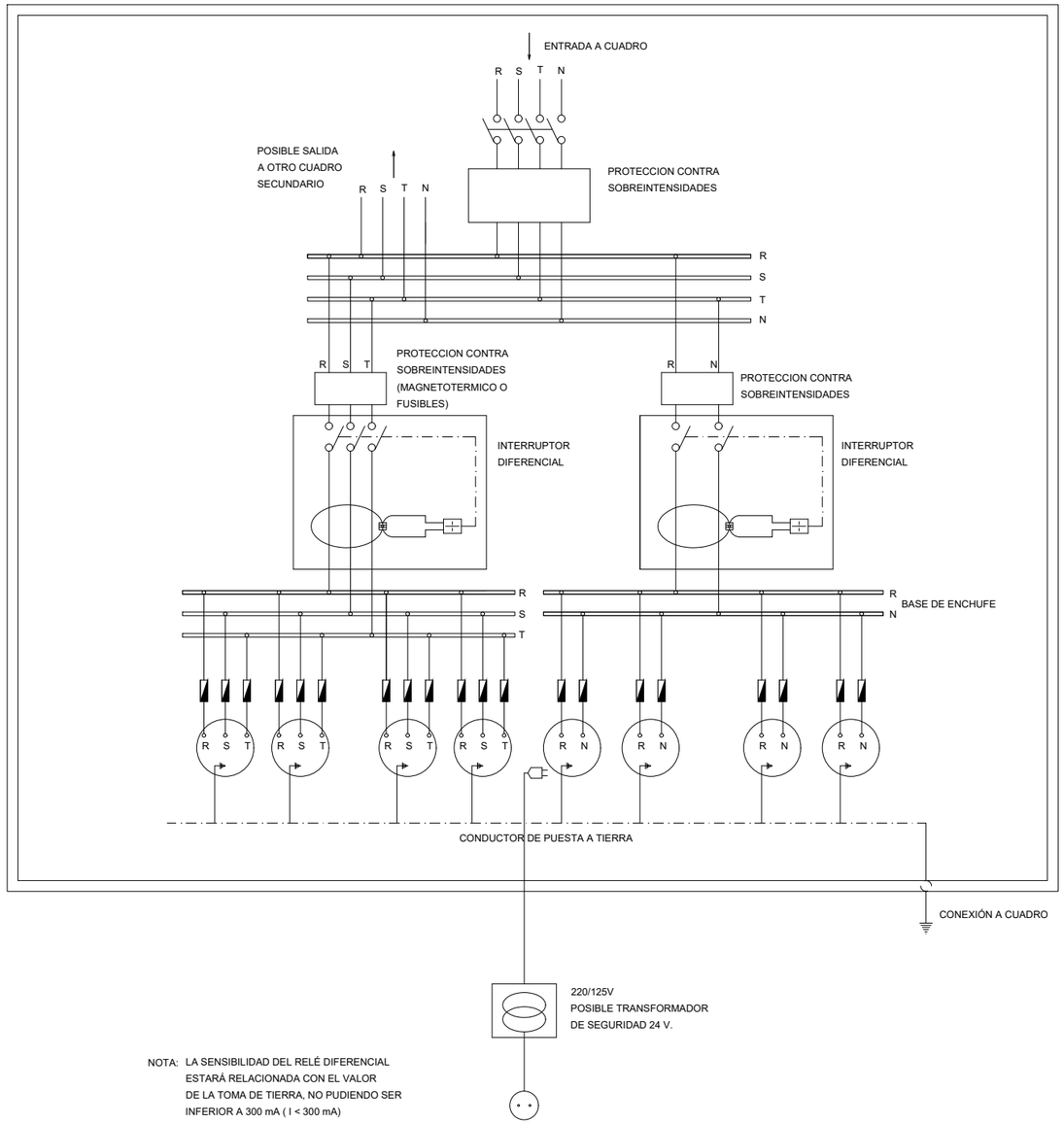









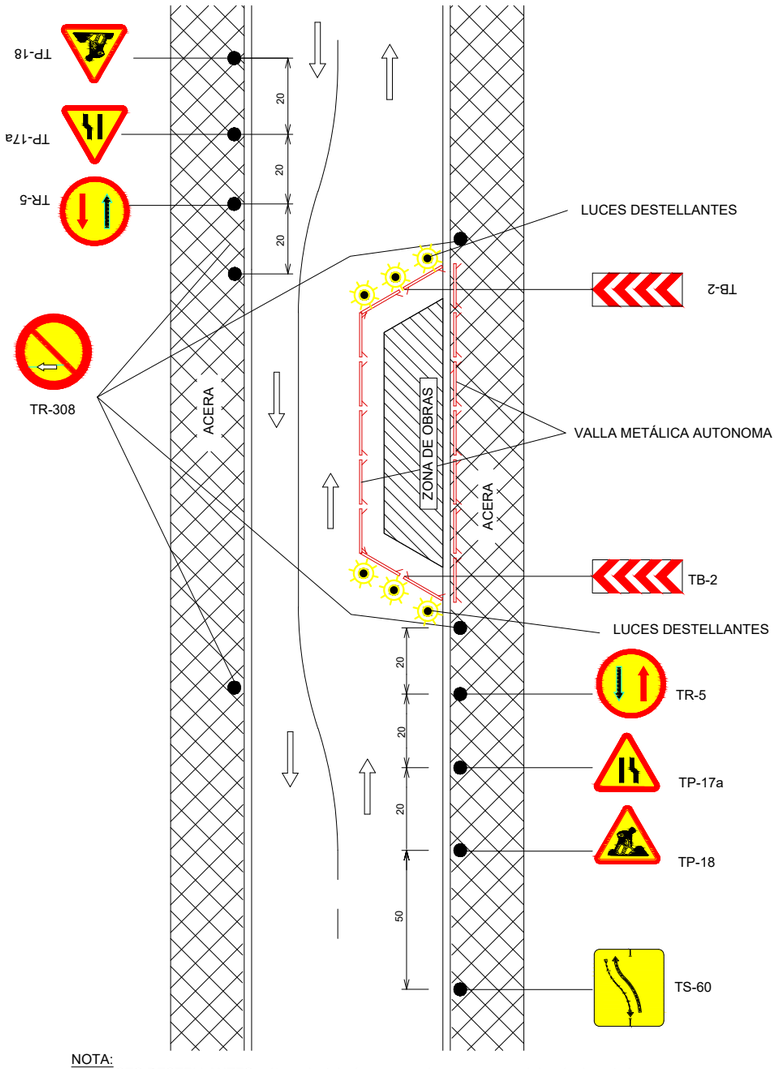

DETALLES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS




NOTA: LA SENSIBILIDAD DEL RELÉ DIFERENCIAL ESTARÁ RELACIONADA CON EL VALOR DE LA TOMA DE TIERRA, NO PUDIENDO SER INFERIOR A 300 mA ( I < 300 mA)

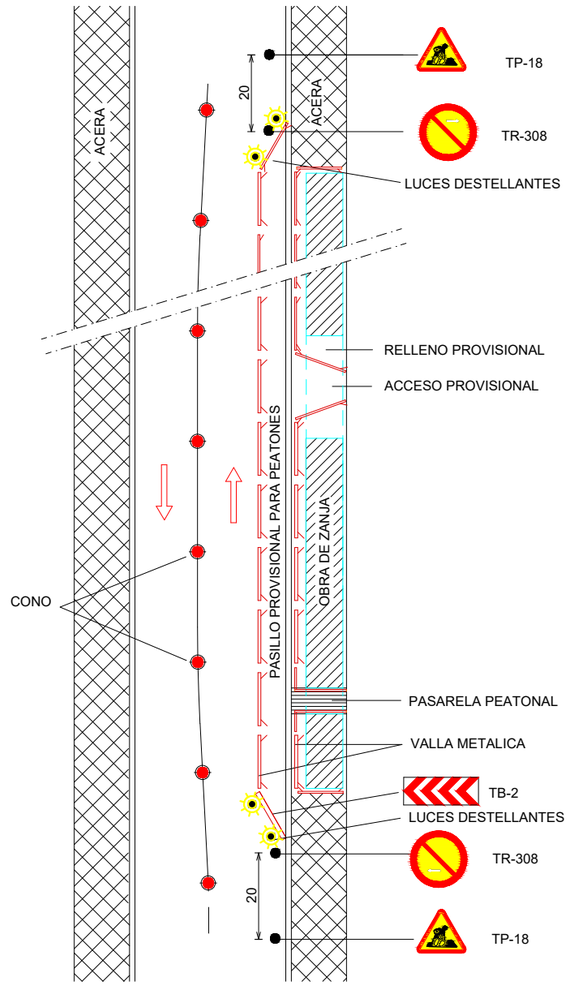
CUADRO DE ALIMENTACIÓN A OBRA: ESQUEMA DE INSTALACIÓN

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a. | TÍTULO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | | | DIBUJADO: BBG; CODIG. ARCHIVO: 30.1; CODIGO DWG: AM273278_02 esssplanos.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: | TÍTULO DEL PLANO: ESS: PLANOS | Nº DE HOJA: 4 de 6 |



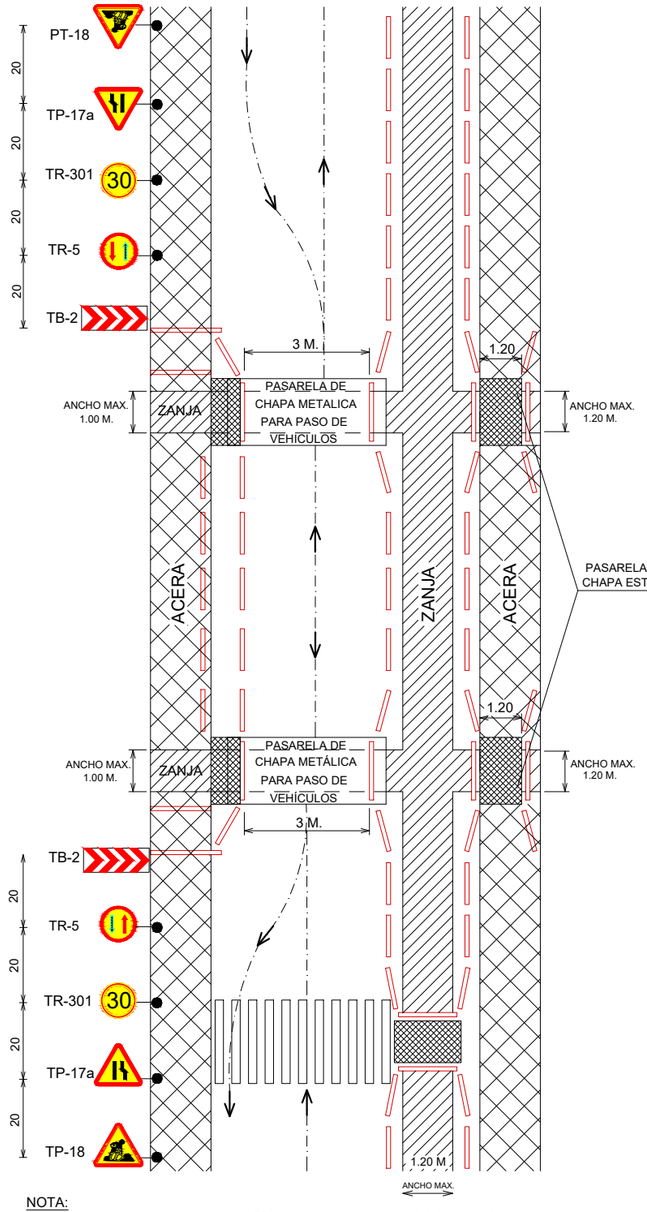

NOTA:
Las LUCES DESTELLANTES, sólo se instalarán en caso de permanecer el desvío durante la noche.

APERTURA DE ZANJA EN ZONA URBANA CON OCUPACIÓN PARCIAL DE CALZADA. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO




NOTA:
Las LUCES DESTELLANTES, sólo se instalarán en caso de permanecer el desvío durante la noche.

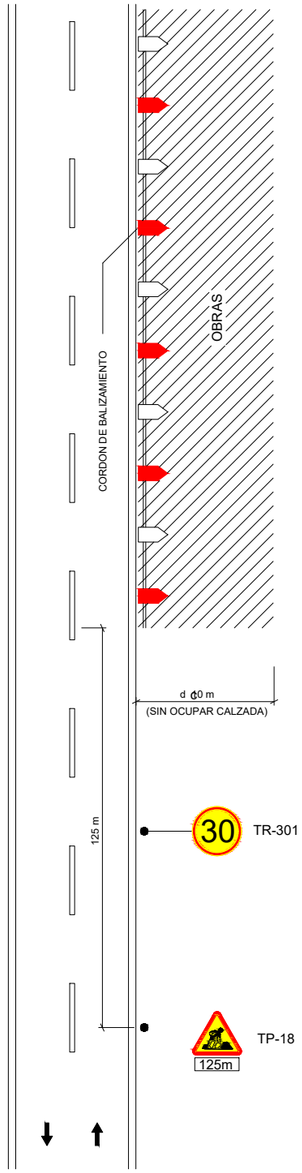
APERTURA DE ZANJA EN ZONA URBANA EN ACERA, CON PASOS PEATONALES. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO



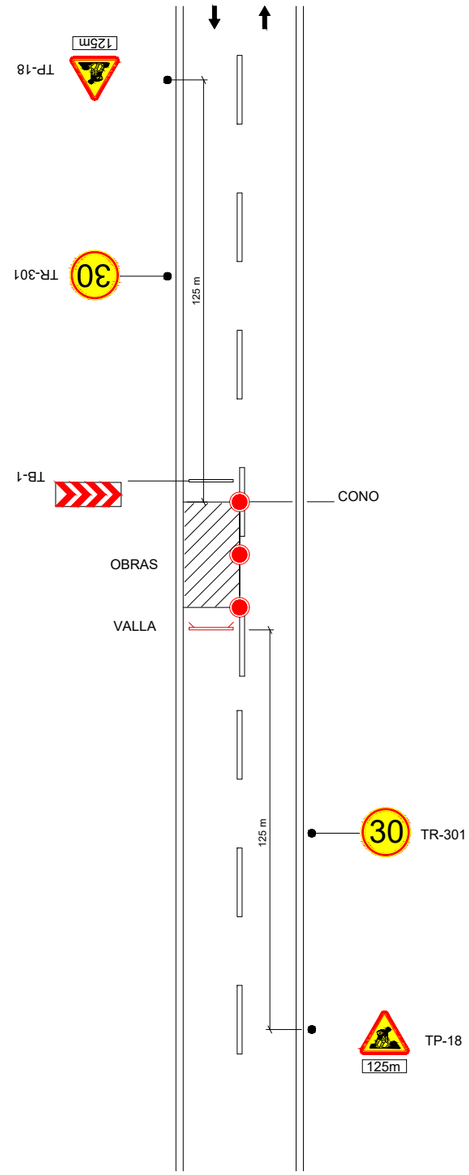

NOTA:
Para anchos de zanja superiores a 1.20m, la pasarela será de plataforma sobre estructura de madera o metálica con barandillas.

APERTURA DE ZANJA EN ZONA URBANA EN CALZADA Y CRUCES DE ACOMETIDAS. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a. | TÍTULO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | | | DIBUJADO: BBG | CODIG. ARCHIVO: 30.1 | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: | TÍTULO DEL PLANO: ESS: PLANOS | Nº DE HOJA: 5 de 6 |
| | | | | CODIGO DWG: AM273278_02 esspplanos.dwg | | | | | |




TRABAJOS DENTRO DE LA FRANJA DE 10m. JUNTO A LA CARRETERA. SEÑALIZACIÓN




CRUCE DE CARRETERA PRIVADA CON INTERRUPCIÓN TEMPORAL DE UN CARRIL. BALIZAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN DIURNA

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a. | TÍTULO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | | | DIBUJADO: BBG; CODIG. ARCHIVO: 30.1; CODIGO DWG: AM273278_02 essplanos.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: | TÍTULO DEL PLANO: ESS: PLANOS | Nº DE HOJA: 6 de 6 |

# ESS: PPTP

**ÍNDICE**

**1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO**

**2. LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES**

**3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD**

**4. OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA**

**4.1. PROMOTOR**

**4.2. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD**

**4.3. CONTRATISTA DE LA OBRA**

**4.4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN**

**5. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA EN LA OBRA**

**6. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS**

**7. INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES**

**8. LIBRO DE INCIDENCIAS**

**9. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES**

**10. CONDICIONES A CUMPLIR POR LA MAQUINARIA Y LOS EQUIPOS DE TRABAJO**

**11. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

**12. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS**

## 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DE ESTE PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del estudio de seguridad y salud del Proyecto de construcción “AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS”, cuyo promotor es Servicios de la Comarca de Pamplona, S.A.

Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

## 2. LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variada condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se concreta del modo siguiente:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre y en la Ley 54/2003 de 13 de diciembre.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción (B.O.E. 19-10-06)
- R.D. 1109/2007, que desarrolla la ley de subcontratación en el sector de la construcción.
- Orden Foral 170/2008, por la que se crea el Registro de Empresas Acreditadas en el Sector de la Construcción.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)

- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)
- 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.
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)
- Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, 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 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a trabajos con riesgo de exposición al amianto
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- 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 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero de desarrollo reglamentario del artículo 24 de la Ley 31/1995.
- 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 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 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 (Ley Ómnibus).

Junto a las anteriores, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma desigual y a veces dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos. Entre ellas, cabe citar las siguientes:

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E. 16-03-71; vigente el capítulo 6 del título II)
- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, B.O.E. 09-09-70), utilizable como referencia técnica, en cuanto no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción, en su Disposición Final Primera.2.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (B.O.E. 28-12-92)
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al Ruido durante el trabajo (B.O.E. 02-11-89)
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber:

- Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92)
- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88)
- Real Decreto 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (B.O.E. 21-07-86) y Reales Decretos 590/1989 (B.O.E. 03-06-89) y 830/1991 (B.O.E. 31-05-91) de modificación del primero.
- O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15-04-88).
- Real Decreto 1435/1992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (B.O.E. 11-12-92).
- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, que modifica el anterior 1435/1992.

- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias.
- Decreto 2413/1973, d 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (B.O.E. 09-10-73) e Instrucciones técnicas complementarias
- Decreto 3115/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (B.O.E. 27-12-68)
- Real Decreto 245/1989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (B.O.E. 11-03-89) y Real Decreto 71/1992, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como Órdenes de desarrollo.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico editada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Guía para la elaboración del procedimiento en estabilización de taludes editada por OSALAN
- Manual de ejemplos de señalización de obras fijas y de señalización móvil de obras, del Ministerio de Fomento.

## 3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista redactará un Plan de Seguridad y Salud, adaptando el presente Estudio a sus propios sistemas y medios de ejecución.

El Plan deberá recoger como disposiciones mínimas de seguridad y salud todas aquellas instrucciones, normas legales y reglamentarias recogidas en el presente Pliego, que junto con lo indicado en los planos del Estudio, afecten a los sistemas y métodos de ejecución en que se base el Plan de Seguridad y Salud.

De igual forma deberá considerar todas las disposiciones legales vigentes que no estando enunciadas en el texto de este Pliego, sirvan de complemento a las previsiones en él contenidas.
Dicho Plan será presentado antes del inicio de las obras, para su informe por el Coordinador de Seguridad y Salud en la ejecución de la obra y la aprobación por parte del Promotor.

Este Plan podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias que puedan surgir a lo largo de la misma. Estas modificaciónes requerirán idéntico trámite de informe por el Coordinador de Seguridad y Salud y aprobación expresa por parte del Promotor, así como con la necesaria información y comunicación al Comité de Seguridad y Salud, y en su defecto, a los representantes de los trabajadores.

Las modificaciones propuestas por el Contratista en el Plan no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el presente Estudio. Tampoco supondrá disminución del importe total recogido en el presupuesto.

## 4. OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se establecen las obligaciones de las diversas partes intervinientes en la obra.

### 4.1. PROMOTOR

Corresponde a Servicios de la Comarca de Pamplona, S.A. la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como, aprobar el plan de seguridad y salud propuesto por el contratista de la obra, con el preceptivo informe y propuesta del coordinador, así como sus modificaciones posteriores si las hubiere.

### 4.2. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
  - Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
  - Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.
- Informar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

### 4.3. CONTRATISTA DE LA OBRA

En cuanto al contratista de la obra, viene éste obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el plan de seguridad y salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. Dicho plan contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra. Además, específicamente, el plan expresará las medidas preventivas previstas en el presente estudio que el contratista admita como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de seguridad y salud. El plan presentado por el contratista deberá hacer referencia concreta a los contenidos del estudio y desarrollarlos específicamente, de modo que aquéllos serán directamente aplicables a la obra, excepto en aquellas alternativas preventivas definidas y con los contenidos desarrollados en el plan, una vez aprobado éste reglamentariamente.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario.

En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el plan de seguridad y salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Además, y de manera concreta, el empresario contratista principal deberá:

Exigir y vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de todos y cada uno de sus subcontratistas o autónomos, sean del nivel que sean (todo ello según los art. 15, 16, 17. 24.3, 32 bis y la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995 y el art. 10 del R.D. 1627/1997).

Informar específicamente a los subcontratistas y trabajadores autónomos, en el momento de su contratación, de los siguientes aspectos:

a) De la parte del plan de seguridad y salud que afecte al trabajo que van a realizar en la obra, explicándoles los riesgos laborales que previsiblemente van a aparecer, su naturaleza y las medidas previstas para evitarlos o protegerse frente a los mismos, aclarándoles la manera en que tales medidas habrán de ser provistas antes del inicio de los trabajos. En los supuestos de discrepancias entre el contratista principal y alguno de los subcontratistas, ambos deberán acordar las modificaciones que proponen al plan de seguridad y salud de la obra y proponer las mismas al coordinador de seguridad y salud, según el procedimiento establecido en el número 2 del artículo 7 del RD 1627/1997.

b) De la organización preventiva de la obra que ha adoptado el contratista principal y de la necesidad de que cada subcontratista designe un responsable de seguridad en la obra para que, coordinado con la citada organización del contratista, pero subordinado a la misma, realice la función de vigilancia sobre los trabajadores de su empresa y las medidas que les afectan, en cumplimiento de la parte del plan de seguridad y salud que corresponda.

c) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a sus trabajadores, a sus empresas subcontratistas y a sus trabajadores autónomos tanto sobre las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra como de lo tratado en las Reuniones de Coordinación.

d) Informar a las empresas concurrentes en el centro de trabajo que no desarrollen actividades del proyecto de la obra (asistencias técnicas, vigilantes, visitantes y en general todo tipo de terceros a la obra) de los riesgos y medidas preventivas de aplicación en la obra.

e) Formar a los trabajadores a su cargo en los aspectos preventivos relacionados con las actividades a ejecutar en la obra.

f) El empresario contratista principal deberá mantener todas las medidas preventivas en correcto estado, siendo el responsable de la disposición de las mismas en el momento adecuado, de forma que se eviten los riesgos antes de que aparezcan. Por lo tanto, antes de comenzar cualquier actividad algún miembro del Organigrama Preventivo del empresario comprobará que las medidas de seguridad están realmente dispuestas o preparadas para ser colocadas. Dicha comprobación deberá repetirse de manera periódica para garantizar el correcto estado de las medidas dispuestas durante la ejecución de la obra.

g) En los trabajos de especial riesgo, y en aquéllos en los que los riesgos puedan modificarse o verse agravados a lo largo de su ejecución, los recursos preventivos del contratista y de los subcontratistas que intervienen en dichos trabajos deberán comprobar en persona la correcta ejecución de los trabajos.

h) En relación a la maquinaria y equipos de trabajo, éstos deberán contar con el marcado CE (o documento de puesta en conformidad), ser manejados por trabajadores debidamente formados y autorizados para ello y además, respecto a su utilización deberá respetarse lo establecido en el manual del fabricante.

i) El empresario adoptará las medidas necesarias para que aquellos equipos de trabajo cuya seguridad dependa de sus condiciones de instalación se sometan a una comprobación inicial, tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez, y a una nueva comprobación después de cada montaje en un nuevo lugar o emplazamiento, con objeto de asegurar la correcta instalación y el buen funcionamiento de los equipos. Estas comprobaciones serán efectuadas por personal competente.

j) En el caso de equipos de trabajo para la realización de trabajos temporales en altura (andamios, escaleras de mano, sistemas de acceso mediante cuerdas,...) se cumplirá lo establecido en el R.D. 1215/1997, sobre disposiciones mínimas para la utilización de equipos de trabajo (modificado y actualizado por el R.D. 2177/2004).

k) El empresario contratista principal adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones adecuadas de funcionamiento. Dicho mantenimiento se realizará teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante o, en su defecto, las características de estos equipos, sus condiciones de utilización y cualquier otra circunstancia que pueda influir en su deterioro o desajuste. Las operaciones de mantenimiento, reparación o transformación de los equipos de trabajo cuya realización suponga un riesgo específico para los trabajadores sólo podrán ser encomendadas al personal especialmente capacitado para ello previa definición de las correspondientes medidas preventivas en el plan de seguridad y salud.

l) En relación a los Equipos de Protección Individual, el empresario contratista principal será el responsable de que todos los trabajadores de la obra cuenten con todos los equipos recogidos en el plan de seguridad o cuya utilización venga exigida por las condiciones de riesgo de la obra.

m) El empresario contratista principal determinará los puntos de acceso a la obra tanto de personal como de maquinaria que irá modificando de acuerdo a la evolución de los trabajos, definiendo los recursos necesarios para no permitir el acceso a la obra a personas no autorizadas.

n) El empresario contratista principal deberá, en virtud de lo establecido en los art. 16 y 20 de la Ley 31/1995, concretar las medidas de emergencia a considerar en el centro de trabajo de la

obra. Dichas medidas establecerán, para los diferentes tipos de emergencias, los medios disponibles en la obra, la información y los medios de coordinación que se establecerán con los servicios de emergencia de la zona (planos de las rutas de acceso y evacuación, puntos de encuentro, personal cualificado para la realización de primeros auxilios...).

o) El empresario contratista principal deberá concretar, de acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1995, el mecanismo que articulará para llevar a cabo la coordinación, participación y consulta en materia preventiva, de todas las empresas que participen en la obra y, por extensión, de sus trabajadores (comisión de seguridad y salud u órgano similar).

p) El empresario contratista principal deberá facilitar mensualmente al coordinador los índices de siniestralidad e investigar todos los accidentes independientemente de su gravedad o si han causado baja laboral en el accidentado.

q) Disponer del Libro de Subcontratación, que permanecerá en la obra, en el que recogerá, desde el inicio de los trabajos, por orden cronológico todas y cada una de las subcontrataciones que realice, el nivel de subcontratación y la empresa comitente, el objeto del contrato, el representante de la subcontrata y si existen, los representantes de los trabajadores, la fecha de entrega de la parte del Plan de Seguridad y Salud que les afecte, así como la referencia a las instrucciones que imparta el coordinador de seguridad y salud para el desarrollo del procedimiento de coordinación (desde la primera anotación de obra hasta todas aquéllas que incluyan aspectos relacionados con la coordinación de actividades empresariales).

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este estudio o en el plan de seguridad y salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el plan de seguridad y salud o en documentos jurídicos particulares.

Independientemente de lo que le competa en relación con las anteriores obligaciones, las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos deberán, antes de iniciar su trabajo en la obra:

a) Acreditar documentalmente al contratista principal que sus trabajadores han recibido las informaciones relativas al plan de seguridad y salud que les afectarán en la obra y que poseen la formación específica necesaria para su trabajo y que su salud es compatible con el puesto a desempeñar en los trabajos subterráneos a desempeñar.

b) Acreditar documentalmente el nombre y la formación técnica recibida por el responsable de seguridad que propone para la obra.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del plan de seguridad y salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

## 4.4. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

La empresa adjudicataria vendrá obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997 citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmadas en el plan de seguridad y salud, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción. Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado Real Decreto 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado.

Tanto la empresa contratista principal como las posibles empresas subcontratistas nombrarán a un trabajador de la empresa, cuya presencia sea permanente en la obra, para el desempeño de las labores de vigilancia del cumplimiento del plan de seguridad y salud presentado por el contratista principal.

En relación a la obligación de contar con recursos preventivos debidamente formados para vigilar la aplicación del plan en la obra, se estará a lo dispuesto en el art. 32 bis y la disposición adicional 14 de la Ley 31/95 exigiendo la presencia de dichos recursos también a las empresas subcontratistas.

Otro aspecto que deberá definir el contratista en el plan de seguridad y salud, es la forma en que realizará la coordinación con las empresas concurrentes en el centro de trabajo de la obra, utilizando para ello, en virtud de la disposición adicional primera del Real Decreto 171/04 a los ya citados recursos preventivos.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

Se informará a la Dirección Facultativa del modo de organización de la actividad preventiva de la empresa, así como de la manera en que esta estructura intervendrá en el desarrollo de los trabajos (técnicos prevencionistas, especialidades propias y ajenas, asistencia a la obra, grado de dedicación...).

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

## 5. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA EN LA OBRA

Será necesario que cada empresario, contratista o subcontratista, disponga al incorporarse a la obra de una organización preventiva que, de acuerdo con lo establecido en los art. 16, 32 bis y la disposición adicional 14ª de la Ley 31/1995, se ocupe de poner en práctica la acción preventiva de la empresa, facilitar las correspondientes medidas preventivas y de vigilar su cumplimiento. Para ello, cada empresa deberá contar con las siguientes figuras:

- Técnico(s) de prevención, miembro(s) de la Organización Preventiva del Contratista, designado(s) por su empresa para la presente obra que deberá planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes y desarrollar la coordinación de actividades empresariales con las diferentes empresas concurrentes en el centro de trabajo de la obra. Dicho(s) técnico(s) será el máximo representante de la organización preventiva del contratista en la obra debiendo garantizar la eficiencia de las actuaciones preventivas en la misma.

- Trabajador(es) Responsable(s) de la Seguridad en obra: su principal obligación será la de vigilar el cumplimiento de lo prescrito en el plan de seguridad y salud (cumpliendo la función de los antiguos vigilantes de seguridad) en lo concerniente a la actividad desarrollada por su empresa. Cada empresario (contratista y subcontratistas) designará cuantos sean necesarios según las actividades que se lleven a cabo. Como integrantes del organigrama preventivo del empresario en la obra, deberán, en su caso, participar en el resto de obligaciones empresariales de carácter general (coordinación de actividades empresariales, formación e información de trabajadores.....). Los nombramientos de dichos trabajadores deberán ser efectivos antes del inicio de los trabajos de modo que las empresas contratista y subcontratistas cumplan con su obligación de vigilar el cumplimiento de lo establecido en el plan de seguridad y salud. Además, los nombramientos de los trabajadores en cuestión deberán ser convenientemente actualizados a lo largo de la obra.

- De acuerdo con lo establecido en el art. 32 bis y en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, cualquiera de las anteriores figuras, como recursos preventivos del empresario contratista, deberán estar presentes en la obra, al menos, cuando se desarrollen trabajos de especial riesgo en la misma. Dichas obligaciones se harán extensivas a los trabajadores designados para desarrollar la acción preventiva de las empresas subcontratistas en la obra. La formación de estos recursos preventivos deberá adecuarse a lo establecido en el R.D. 39/1997, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

- Trabajador responsable de mantener actualizado y completo el Archivo de Seguridad de su empresa en obra.

- Trabajador responsable de controlar el acceso de personas autorizadas a la obra y forma de desarrollar dicha tarea.

Trabajador responsable de la entrega y mantenimiento del estado de los Equipos de Protección Individual de todos sus trabajadores.
Hay que señalar que, dependiendo de la magnitud de la actividad a desarrollar, las figuras aquí recogidas, a excepción de la de Técnico de Prevención y los Trabajadores Responsables de Seguridad, podrán recaer sobre un único trabajador. Asimismo, es importante resaltar que los Trabajadores Responsables de la Seguridad en obra tendrán como principal condicionante la continua presencia en obra para así poder vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud.

## 6. PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS

La Ley 54/2003 establece la obligación de designar los recursos preventivos que sean necesarios durante la ejecución de actividades o procesos que sean considerados reglamentariamente como peligrosos o con riesgos especiales, con la finalidad de vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud y comprobar la eficacia de estas.

## 7. INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Ante el acaecimiento de cualquier tipo de incidente o accidente relacionado con la seguridad y salud durante la ejecución de la obra, así como el sucedido en las inmediaciones de la obra y susceptible de ser derivado de las interferencias producidas por las obras a terceros, deberá ponerse con la mayor brevedad posible en conocimiento de la Dirección Facultativa y del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Si ocurriera algún accidente con baja médica en obra se cumplimentará el parte oficial de accidentes que se enviará a la Mutua o Entidad Gestora antes de 5 días de la fecha del accidente.

Los calificados de graves, muy graves o mortales, o los que hubieran afectado a varios trabajadores, se comunicarán a la Autoridad Laboral competente, en el plazo máximo de 24 horas, debiendo quedar constancia documental de esta comunicación.

Aparte de estas actuaciones administrativas, en cada accidente con lesión y en cada incidente que pudiera haberse ocasionado lesión grave, el contratista redactará un informe en el que conste:

* Parte de accidente/incidente y sus causas.
* Identificación de la obra, fecha y hora del accidente.
* Nombre del accidentado.
* Categoría profesional del accidentado.
* Lesiones que se produjo (en incidente, lesiones posibles).
* Relato del accidente/incidente y del trabajo que realizaba el trabajador/es.
* Instrucciones del Plan S Y S sobre el trabajo realizado.
* Acciones preventivas.

## 8. LIBRO DE INCIDENCIAS

Existirá un Libro de Incidencias habilitado para la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
Este libro constará de hojas duplicadas que deberán identificarse con los datos correspondientes a la obra en concreto y el contratista de la misma y se destinará a:

- Hoja A: Original que queda permanentemente en el libro de incidencias.
- Hoja B: Copia para la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la Provincia de Navarra.

Tendrán acceso y podrán hacer anotaciones en dicho libro:

- El Coordinador en materia de seguridad y salud.
- La Dirección Facultativa.
- Los servicios de prevención del Contratista, Subcontratistas y Trabajadores autónomos.
- Los miembros del Comité de Seguridad y Salud o los representantes de los trabajadores.
- Los Técnicos de la Inspección Provincial de Seguridad y Salud.

## 9. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Dado que es práctica generalizada en este tipo de trabajos que los operarios acudan a restaurantes cercanos a la obra, la empresa pondrá a su disposición vehículos para el traslado a los establecimientos que se designen.
El plan de seguridad y salud definirá las condiciones y lugar de ubicación de los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas de que dispondrán los trabajadores de la obra, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra.

El botiquín de primeros auxilios contendrá el mínimo establecido en el Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Venda
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas
- Guantes desechables

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el plan de seguridad y salud, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

Los residuos no deben permanecer en los locales utilizados por las personas sino en el exterior de estos y en cubos con tapa.

El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

## 10. CONDICIONES A CUMPLIR POR LA MAQUINARIA Y LOS EQUIPOS DE TRABAJO

Todos los equipos de trabajo dispondrán de marcado CE o en su defecto cumplirán lo establecido en el RD 1215/1997, no admitiéndose el trabajo en la obra de maquinas o herramientas que no cumplan estas especificaciones.

Toda la maquinaria de obra será manejada por personal con formación y experiencia.

En todo caso se seguirán las especificaciones del manual del fabricante en cuanto al uso y mantenimiento de la maquinaria y equipos de trabajo.

En evitación de peligro de vuelco, ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados al movimiento de tierras y todos los que han de circular por caminos sinuosos.

Toda la maquinaria de obra, estará pintada en colores vivos y tendrá los equipos de seguridad reglamentarios en buenas condiciones de funcionamiento.

Para su mejor control deben llevar bien visibles placas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, y la presión sobre el terreno de la maquinaria que se mueve sobre cadenas.

También se evitará exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.

Se refiere a máquinas Retroexcavadora, Pala Cargadora, Buldozer, Motoniveladora, Trailla, Maquinaria de Compactación, Vehículos de Transporte, Extendedoras de firme, etc.

- El equipamiento será como mínimo el siguiente:

    1. Señalización acústica automática para la marcha atrás.
    2. Faros para desplazamientos hacia delante o hacia atrás.
    3. Servofrenos y frenos de mano.
    4. Cabina anti-vuelco ROPS.
    5. Retrovisores de cada lado.

- Para su utilización se seguirán las siguientes reglas:

    1. Selección de la máquina más apropiada para cada tipo de trabajo. No se usarán maquinas o equipos para actividades distintas a las especificadas en las instrucciones del fabricante.
    2. Cuando una máquina de movimiento de tierras esté trabajando, no se permitirá el acceso a la zona comprendida dentro de su radio de acción; si permanece estática, se señalizará su zona de peligrosidad actuándose en el mismo sentido.
    3. Ante la presencia de conductores eléctricos bajo tensión se impedirá el acceso de la máquina a puntos donde pudiese entrar en contacto.

4. Diariamente se inspeccionará el motor, frenos, dirección, chasis, sistema hidráulico, transmisiones y pernos, luces y neumáticos o cadenas, dando cuenta de su estado al Jefe de Obras.
5. Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de grasa, barro y aceite.
6. No se permitirá el transporte de personas sobre estas máquinas.
7. Irán equipadas con extintor.
8. No se procederá a reparaciones sobre la máquina con el motor en marcha.
9. Los caminos de circulación interna se señalizarán con claridad para evitar colisiones o roces, poseerán la pendiente máxima autorizada por el fabricante para la máquina o vehículo.
10. No deberá sobrepasar la carga máxima establecida por el fabricante, para cada máquina o vehículo.
11. Se señalizará con topes de seguridad el lugar de aproximación a borde de zanja o de vaciado para las operaciones de carga o descarga indirecta o por basculación.
12. Todas las máquinas que disponen de brazos de estabilización, deben utilizarlos en la ejecución de su trabajo, empleando además las bases de apoyo adecuados a la capacidad portante del terreno.
13. Al cargar de material los camiones, la cuchara nunca debe pasar por encima de la cabina del camión.
14. Se verificara periódicamente y corregirá en caso necesario, el tensado de las cadenas o la comprobación de presión de los neumáticos.
15. Las motoniveladoras no debe nunca utilizarse como bulldozer ni sobrepasar pendientes laterales superiores al 40%.
16. Al efectuar reparaciones, con el basculante levantado, deben utilizarse mecanismos que impidan su desblocaje: puntales de madera, perfiles calzados, cadenas de sustentación, etc., que impidan con la caída de la misma, el atrapamiento del mecánico o del conductor que realiza esta labor.
17. Hay que prestar atención especial al tipo y uso de neumáticos, realizar revisiones periódicas y sustituir los gastados o deteriorados.
18. En el transporte con camión hormigonera, y dado que los elementos principales son cemento y hormigón es frecuente la dermatosis producida por el contacto o salpicadura, por lo que se tomaran medidas preventivas al respecto.

## 11. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Todos los equipos de protección personal utilizados en la obra dispondrán de marcado CE y tendrán fijado un periodo de vida útil, a cuyo término el equipo habrá de desecharse obligatoriamente. Si antes de finalizar tal periodo, algún equipo sufriera un trato límite (como en supuestos de un accidente, caída o golpeo del equipo, etc.) o experimente un envejecimiento o deterioro más rápido del previsible, cualquiera que sea su causa, será igualmente desechado y sustituido, al igual que cuando haya adquirido mayor holgura que las tolerancias establecidas por el fabricante.
Un equipo de protección individual nunca será permitido en su empleo si se detecta que representa o introduce un riesgo por su mera utilización.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997, por el que se regulan los requisitos que deben cumplir los elementos de Protección Personal (BOE 28.12.1992). Adicionalmente, en cuanto no se vean modificadas por los anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1.974 (B.O.E. 29-05-74).

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes equipos de protección individual y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados como medios auxiliares, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra, y necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, por lo que deben ser considerados incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

**CINTURÓN DE SEGURIDAD DE CAÍDA, CLASE “C”, TIPO “2A”**

Cinturón de seguridad utilizado para frenar y detener la caída libre en un individuo, de forma que al final de aquella, la energía que se alcance sea absorbida en gran parte por los elementos integrantes del cinturón, manteniendo los esfuerzos transmitidos a la persona por debajo de un valor prefijado.
Esta constituido fundamentalmente por un arnés extensivo al tronco y piernas, con o sin faja y un elemento de amarre, además, va provisto de un amortiguador de caída. Con marca CE, según normas EPI.

**CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS**

Cinturón portaherramientas formado por fja con hebilla de cierre, bolsa de cuero y aros tipo canana con pasador de inmovilización, para colgar hasta 4 herramientas. Con marca CE, según normas EPI.

**CHALECO REFLECTANTE**

Chaleco reflectante formado por: peto y espalda. Fabricado en tejidos sintéticos reflectantes o catadióptricos con colores: blanco, amarillo o anaranjado. Ajustable a la cintura mediante unas cintas “velkro”.

**GAFAS DE SEGURIDAD DE PROTECCIÓN CONTRA LAS RADIACIONES DE SOLDADURA Y OXICORTE**

Gafas de seguridad para soldaduras eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte. Fabricadas con cazoletas de armadura rígida con ventilación lateral indirecta graduable y montura ajustable; dotadas con filtros recambiables y abatibles sobre cristales neutros anti-impactos. Con marca CE, según normas EPI.

**GAFAS DE SEGURIDAD CONTRA IMPACTOS Y ANTIPOLVO**

Se usarán en todas las operaciones que pudieran producirse proyecciones de partículas. Con marca CE, según normas EPI.

**GUANTES DE CUERO FLOR**

Par de guantes totalmente fabricados en cuero flor, dedos, palma y dorso. Ajustables a la muñeca de las manos mediante tiras textil elásticas ocultas. Comercializados en varias tallas. Con marca CE, según normas EPI.

**PANTALLA DE SEGURIDAD DE SUSTENTACIÓN MANUAL, CONTRA LAS RADIACIONES DE SOLDADURA ELÉCTRICA, OXIACETILÉNICA Y OXICORTE**

Pantalla de protección de radiaciones y chispas de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte, de sustentación manual, con un peso máximo entre 200 y 600 gr; dotada con un doble filtro, uno neutro contra los impactos y el otro contra las radiaciones, abatible; resistentes a la perforación y penetración por objetos incandescentes o sólidos proyectados violentamente. Con marca CE, según normas EPI.

**TRAJES DE TRABAJO (MONOS O BUZOS DE ALGODÓN)**

No son EPI´s según el RD773/97.

**BOTAS IMPERMEABLES PANTALÓN DE GOMA O PVC**

Par de botas pantalón de protección para trabajos en barro o de zonas inundadas, hormigones o pisos inundados con riesgo de deslizamiento. Fabricadas en PVC o goma. Comercializadas en varias tallas. Forradas de loneta resistente y dotadas con suelas dentadas contra los deslizamientos. Con marca CE, según normas EPI.

**BOTAS DE PVC, IMPERMEABLES**

Par de botas de seguridad, fabricadas en PVC, o goma, de media caña. Comercializadas en varias tallas; con suela y puntera reforzada. Con marca CE, según normas EPI.

**PROTECCIONES AUDITIVAS**

Cuando el nivel de ruido sobrepase los 80 decibelios, que establece el RD 1316/89 como límite, se utilizarán elementos de protección auditiva. Estos serán cascos antirruido o tapones, según los casos, con el marcado CE y la atenuación adecuada al tipo de ruido existente.

**CASCO DE SEGURIDAD CLASE “N”**

Casco de seguridad clase “N”, no metálico, aislante para baja tensión, con arnés de adaptación de apoyo sobre el cráneo con cintas textiles de amortiguación y contra el sudor de la frente. En caso necesario, deben disponer de barbuquejo, que evite su caída en ciertos tipos de trabajo. Tendrán el preceptivo marcado CE.

## 12. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

**CONDICIONES GENERALES**

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente, en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el plan de seguridad y salud.
Figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los sistemas de protección colectiva y la señalización que deberán ser dispuestos para su aplicación en el conjunto de actividades y movimientos en la obra o en un conjunto de tajos de la misma. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

Siempre que sea posible, se utilizará la protección colectiva frente a la individual, ya que representa una mejor protección ante el riesgo.

**VALLAS DE CERRAMIENTO PERIMETRAL**

Se instalará perimetralmente a la zona de apertura de zanja, instalación de tubería, vertido de hormigón y posterior relleno de zanja, avanzando conforme lo haga la obra, con una altura de 2,00 sobre el terreno, impidiendo los accesos en la zona acotada; será a base de malla metálica galvanizada de simple torsión, sobre poste de acero galvanizado, empotrados en dados de hormigón prefabricado.

**VALLAS AUTÓNOMAS**

Se instalarán vallas para la protección y limitación de zonas peligrosas. Tendrán una altura de al menos 100 cm. y estarán construidas de polietileno de alta densidad, de rigidez suficiente y una resistencia al empuje lateral de 150 kg./ml. Su longitud será de 2,50 m. Serán de colores amarillo o naranja luminosos, manteniendose en correcto estado de conservación y no presentando elementos doblados o rotos en ningún momento. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad, así como elementos adecuados para su unión con la contigua, de forma que permitan la formación de una valla continua.

**INSTALACIONES ELECTRICAS DE OBRA**

En previsión de posibles accidentes, se observarán las normas que se enumeran a continuación y las que preve la legislación vigente.

Se señalizarán y protegerán las líneas y conducciones aéreas que puedan ser afectadas por los movimientos de las máquinas y de los vehículos.

Deberá realizar el Contratista un estudio previo en el que se determinen las secciones de los cables, los cuadros necesarios, su actuación, así como las protecciones necesarias de las personas, las máquinas y la propia instalación.

**Cuadros eléctricos:**

Cada cuadro eléctrico irá provisto de su toma de tierra correspondiente.

Irán montados sobre tableros de material aislante, dentro de una caja que los aísle, montados sobre soportes o colgados de la pared, tendrán puerta y cierre total.

El cuadro eléctrico general se accionara subido sobre una banqueta de aislamiento eléctrico específico.

Todo cuadro eléctrico general, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

**Cables y empalmes:**

Los calibres de los cables serán los adecuados para la carga que han de soportar.

La funda de los hilos será perfectamente aislante.

La distribución a partir del cuadro general de corrientes de distribución, se hará con cable manguera antihumedad perfectamente protegido; siempre que sea posible irá enterrado, señalizándose con tablones su trayecto en los lugares de paso. Los tablones tienen el doble objeto de señalizar y repartir cargas.

Los empalmes provisionales y alargaderas, se harán con empalmes especiales antihumedad, de tipo estanco.

Los empalmes definitivos se harán mediante caja de empalmes, admitiéndose en ellos una elevación de temperatura igual a la admitida para los conductores.

Siempre que sea posible, los cables del interior del edificio, irán colgados, los puntos de sujeción estarán perfectamente aislados.

**Interruptores:**

Los interruptores serán protegidos, de tipo blindado, con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

**Tomas de corriente:**

Las tomas de corriente serán blindadas, provistas de neutro y siempre que sea posible, con enclavamiento.

**Interruptores automáticos:**

Se colocarán todos los que la instalación requiera, pero de un calibre tal que "salten" antes de que la zona de cable que protegen llegue a la carga máxima.

Con ellos se protegerán todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado.

**Disyuntores diferenciales:**

Los circuitos destinados para fuerza y alumbrado serán independientes disponiendo en todo caso en su cabeza de interruptores diferenciales de 0,3 A como máximo para fuerza y 0,03 A de sensibilidad para alumbrado.

Todos los receptores eléctricos no dotados de toma de tierra, pero con protección diferencial 0,3 A, dispondrán de un conductor de protección, de características técnicas reglamentarias (R.E.B.T.), que concreta a tierra las carcasas de sus motores, a excepción de los receptores que dispongan de doble aislamiento.

Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del interruptor diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

**Tomas de tierra:**

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V., de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza.

En caso de ser necesaria la instalación de un transformador, se le dotará de la toma de tierra adecuada, ajustándose a los Reglamentos.

Las grúas, plantas de hormigonado y hormigoneras, llevarán toma de tierra independiente cada una.

Todos los cuadros y máquinas eléctricas fijas dispondrán de tomas de tierra de manera que se garantice que la resistencia de tierra sea tal que de acuerdo con la sensibilidad del interruptor, garantice una tensión máxima de 24 voltios.

La conductividad del terreno en el que se ha instalado la toma de tierra (pica o placa), se aumentará añadiendo periódicamente una solución salina. A pesar de todo será muy conveniente regar todos los días las tomas de tierra.

**Lamparas electricas portatiles:**

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

**Maquinas electricas:**

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

**Elementos electricos:**

Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados. Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

**Mantenimiento y reparaciones:**

Todo el equipo eléctrico se revisará periódicamente, especialmente las tomas de tierra y los conductores de protección, comprobándose el perfecto estado y funcionamiento de su disposición.
Las nuevas instalaciones, reparaciones, conexiones, etc. únicamente las realizarán los especialistas electricistas.

Las reparaciones jamás se harán bajo corriente, antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobreinstensidad, colocando en su lugar una placa de " NO CONECTAR.

**Señalización:**

Si en la obra hubiera diferentes voltajes ( 220 V., 380 V., etc.), en cada toma de corriente se indicará el voltaje a que corresponda.

**EXTINTORES**

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m. sobre el suelo y estarán adecuadamente señalizados. Se revisarán periódicamente, cumpliendo las condiciones específicamente señaladas en la Normativa vigente, y muy especialmente en la NBE/CPI-91.

**MEDIDORES PORTATILES DE GASES**

Los medidores portátiles de gases estarán calibrados y deberán medir como mínimo el porcentaje de oxígeno, así como las partes por millón (ppm) de CO, $CO_2$ , $CH_4$ y $H_2S$.

**SEÑALIZACIÓN**

En cuanto a la señalización de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica.

**PROTECCION DE EXCAVACIONES**

Los acopios de tierras y/o materiales al borde de excavaciones se realizarán conforme a lo establecido en los correspondientes planos, es decir, manteniendo una franja de resguardo. Esto es válido también para la circulación de vehículos y maquinaria.

Todos los bordes de excavación de zanjas quedarán señalizados conforme a lo establecido en los correspondientes planos. Se colocaran topes de desplazamiento de vehículos en maniobras de espera en carga como en descarga, se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo o de otra forma eficaz.
Cuando se trabaje en la proximidad de desniveles o zonas peligrosas, es indispensable colocar balizas de forma visible en los limites de la zona de evolución.

Las excavaciones que puedan interferir el tránsito de vehículos o peatones, estarán debidamente protegidas con barandillas y señalizadas. Por la noche o con escasa visibilidad, tendrán señales luminosas intermitentes, guirnaldas o cualquier otro sistema que las haga fácilmente visibles. Todos aquellos elementos eléctricos que se encuentren en tensión estarán suficientemente alejados de las zonas de tránsito de personas además de protegidos de modo que no puedan producirse contactos directos o indirectos.

**PROTECCION Y CUBRICION DE HUECOS**

En obras de tipo más localizado y menos extensas, como arquetas, pozos de registro etc., deberá vallarse el perímetro de la obra y los accesos estarán señalizados y en buenas condiciones de uso.

Las bocas de arquetas, pozos u otras construcciones de dimensiones reducidas, deberán estar dotadas de cubiertas resistentes de chapa o madera, provistos de tocas u otros dispositivos en su cara inferior que impidan su deslizamiento.

La protección de estos huecos también podrá efectuarse con mallazo de resistencia y malla adecuada en los casos posibles.

**PROTECCION DE ZONAS ELEVADAS**

La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se podrá hacer mediante la utilización de barandillas o cualquier otro sistema de garantía.

Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas.

Los huecos interiores se protegerán con mallazo de resistencia y malla adecuada o barandillas perimetrales.

Los cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Las plataformas voladas tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandillas.

Para la ejecución de la cubierta se colocará en su borde una plataforma volada o apoyada desde el suelo con andamio, capaz de retener la posible caída de personas y materiales.

**PLATAFORMAS DE TRABAJO Y ANDAMIOS:**

Las plataformas de trabajo y andamios tanto fijos cómo móviles estarán constituidos por materiales sólidos y su estructura y resistencia serán acordes a las cargas que hayan de soportar, según las instrucciones facilitadas por el fabricante de los mismos.

Las plataformas de trabajo tendrán como mínimo 60 mm. de ancho y las situadas a más de 2 m. del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié. Además estarán formadas por módulos metálicos o tablones de madera sana y sin nudos.

**ESCALERAS DE MANO:**

Estarán en buen estado de conservación, serán de longitud suficiente para rebasar en 1 metro la altura a salvar y estarán provistas de zapatas antideslizantes en la base y de elementos de fijación o amarre en cabeza. No se usarán para alturas mayores a 5 metros. Se utilizarán siguiendo en todo momento las instrucciones y limitaciones impuestas por el fabricante.

**BARANDILLAS DE PROTECCION:**

Las barandillas de protección deberán ser certificadas, cumpliendo la norma UNE 13374:2004. Estas tendrán la suficiente resistencia para garantizar la retención de las personas que se vayan a encontrar bajo su protección. Tendrán una altura de 1 metro sobre el suelo, siendo la altura mínima del plinto o rodapié de 15 cm. Será necesaria su instalación en todos los bordes donde exista riesgo de caída en altura de más de 2 metros. El montaje y desmontaje se hará con cinturón de seguridad amarrado a puntos fijos.

**LÍNEAS DE VIDA:**

Las líneas de vida que se empleen deberán ser certificadas. Al igual que las barandillas, será necesaria su instalación en los trabajos donde exista riesgo de caída en altura de más de 2 metros. El montaje y desmontaje de la misma se hará con cinturón de seguridad amarrado a puntos fijos. Tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos, de acuerdo con su función protectora. Además se vigilará la superficie de anclaje, para que sea adecuada en cuanto a su resistencia y al elemento que forma el anclaje. La longitud del cable será tal que permita moverse, pero no caídas que supongan riesgo por ceder tanto que supere la distancia a la superficie de recogida.

**PASARELAS METÁLICAS CON BARANDILLAS PARA ZANJAS**

Pasarela peatonal sobre zanja de ancho superior a 1,20 metros, para uso público en general, con plataforma de 1,20 m, de ancho mínimo, para una sobrecarga de 800kg/ml, con barandillas laterales, listón intermedio y rodapié. Poseerán rampas de acceso y se colocarán de manera horizontal.

**ACCESOS A LA ZONA DE OBRAS**

Para el acceso de peatones y de maquinaria, el cerramiento estará dotado de dos pasos uno para los primeros y otro para la segunda, todos ellos permanecerán cerrados en el horario fuera de jornada.

En los accesos se colocará los carteles de PROHIBICION DE ACCESO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA y demás señalización de seguridad pertinente.

**AFECCIONES A VIALES**

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos, y el movimiento del personal en la obra debe quedar estableciendo itinerarios obligatorios.

Se deberán señalizar y balizar los accesos y recorridos de vehículos, así como los bordes de las excavaciones. La señalización a utilizar estará de acuerdo con la normativa vigente del Ministerio de Fomento.

Conos de separación en carreteras. Se colocarán lo suficientemente próximos para delimitar en todo caso la zona de trabajo ó de peligro.

Se colocarán bandas de separación en carreteras de gran tráfico, con pies derechos metálicos bien empotrados en el balasto o en el terreno.

La banda será de plástico de colores amarillo y negra en trozos de unos diez cm. de longitud. Podrá ser sustituida por cuerdas o varillas metálicas con colgantes de colores vivos cada diez cm. En ambos casos la resistencia mínima a tracción será de 50 Kg.

Se deberán señalizar las zonas de peligro de voladuras y anunciar, mediante señales acústicas, el comienzo y final de las mismas.

Si se utilizan explosivos se tomarán las precauciones necesarias para evitar desgracias personales y daños en las cosas. Para ello debe señalizarse convenientemente el área de peligro, se pondrá vigilancia en la misma y se harán señales acústicas al comienzo de la voladura y una vez terminada. Debe tenerse muy presente que no se iniciará esta operación hasta que se tenga plena seguridad de

que en el área de peligro no queda ninguna persona ajena a la voladura y a los agentes de vigilancia y que estos están suficientemente protegidos.

**INTERFERENCIAS CON OTROS SERVICIOS**

Se señalizarán las líneas enterradas de comunicaciones, telefónicas, de transporte de energía, etc., al igual que las conducciones de gas, agua, etc. que pueda ser afectadas durante los trabajos de movimiento de tierras, estableciendo las protecciones necesarias para respetarlas.

En las zonas en las que existan líneas aéreas de energía eléctrica sobre la zona de trabajo o de circulación, con riesgo de poder ser alcanzadas por la maquinaria empleada en la obra o de no mantener en todo momento la distancia mínima de seguridad requerida, se instalarán a ambos lados de la línea un pórtico de limitación de altura, con señalización mediante banderolas, carteles indicadores de gálibo máximo y sensor para accionamiento de señal luminosa y acústica.

**GALIBOS:**

Los gálibos que se empleen deberán estar correctamente cimentados, mediante dados de hormigón o elementos de similar resistencia. Así mismo deberán poseer elementos metálicos que adviertan a los maquinistas, cuando cualquier elemento de una máquina les golpee, de que sobrepasan dichos gálibos.

**ALMACENAMIENTO Y SEÑALIZACION DE PRODUCTOS**

Todo material inflamable se mantendrá almacenado independientemente del resto de material con carteles indicativos de "Prohibido fumar" y " Prohibido encender fuego", colocándose el extintor de polvo polivalente.

El almacenamiento de botellas de oxígeno y acetileno, se hará independiente, manteniendo las botellas en vertical, se colocará además un tejadillo que impida la acción directa de los rayos del sol.

Todos los materiales químicos, se mantendrán perfectamente etiquetados, cumpliendo las condiciones de almacenamiento, establecidas por el fabricante.

**SEGURIDAD FRENTE A TERCEROS**

Los riesgos ocasionados a terceras personas pueden venir derivados de varias causas; circulación de vehículos, excavación de zanjas y pozos, trabajos en altura, pasos peatonales y deficiente señalización en zonas de peligro, etc.

Para evitar los riesgos motivados por la circulación se deberá contar con una señalización adecuada, vallado de las zonas de trabajo, indicación de la salida de camiones a vía pública, STOP a la salida de vehículos de obra, desvíos provisionales con piso en buen estado, señales de limitación de velocidad, obreros trabajando, etc.

**ORDEN Y LIMPIEZA DE OBRA**

En todo momento la obra, deberá mantenerse en correcto estado de orden y limpieza, en todos y cada uno de sus tajos. Se asignarán personas que se encarguen de dicho mantenimiento respecto a las zonas de trabajo, vías de acceso y asignación de las zonas de acopio de materiales

# ESS: DESGLOSE DE PRESUPUESTO

# ESS: MEDICIONES

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | DIMENSIONES | Subtotales | TOTALES |
| | AM273278_02 ESS: Mediciones | | | | |
| 1 | PROTECCIONES COLECTIVAS GARRUES-EZCABA | | | | |
| 1.1 | m Barandilla de protección certificada de 1,10 m. de altura, para aberturas verticales en huecos, de clase A, formada por soportes metálicos, pasamanos y rodapie de 0,20 m, incluso sujeción, colocación y desmontaje, según Norma UNE EN 13374 (amortizable en 5 usos). | | | | |
| | Depósito | 40 | | 40,00 | |
| | Bombeo | 25 | | 25,00 | |
| | Total partida | | | | 65,00 |
| 1.2 | Ud Torre de andamio entrada a depósito | | | | |
| | Días de alquiler depósito | 50 | | 50,00 | |
| | Bombeo | 30 | | 30,00 | |
| | Total partida | | | | 80,00 |
| 1.3 | Ud Pórtico de limitación de altura, compuesto por dos perfiles metálicos verticales, viga metálica horizontal con banderolas y sensor para accionamiento de señal luminosa y acústica y cimentación, montaje y desmontaje (amortizable en 10 usos). | | | | |
| | Total partida | | | | 2,00 |
| 1.4 | Ud Topes en borde de excavación para vehículos en maniobras de carga y descarga de materiales y en vertido de tierras en vertedero, formado mediante al anclaje al suelo de una pieza de madera de 30x30 cm o de dos tablones de 25x7,5 cm embridados, incluso colocación y retirada. | | | | |
| | Total partida | | | | 6,00 |
| 1.5 | Ud Escalera manual normalizada, de 5,0 m. de altura, en aluminio, con peldaños antideslizantes, anclaje antivuelco, apoyos de neopreno adaptables a la superficie, sujeción de apoyos, topes laterales. A disposición de la obra, incluye montaje, desmontaje, traslado entre tajos, p.p. de reposición y mantenimiento.(amortizable en 2 obras) | | | | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 1.6 | Ud Rampa de escape, excavada lateralmente en el talud de la zanja principal, con una inclinación no superior a 30º y anchura no inferior a 60 cm, incluso mantenimiento y limpieza adecuados a las características y vigencia de su empleo. | | | | |
| | Total partida | | | | 2,00 |
| 1.7 | m2 Cierre de boca en arquetas y pozos de registro, con cuajado de tablones de madera de pino de 20x7 cm. unidos a clavazón, incluso cuñas de esquinas, sujeción, colocación y retirada (amortizable en 2 usos). | | | | |
| | Total partida | | | | 6,00 |
| 1.8 | m2 Plataforma peatonal para cubrición de huecos, con bordes biselados, superficie antideslizante, manuportante, homologada, de clase resistente adecuada según UNE EN 124 y anclada al pavimento. Incluye colocación y retirada de la misma (amortizable en 20 usos). | | | | |
| | Total partida | | | | 20,00 |
| 1.9 | m2 Plataforma para tráfico rodado, para cubrición de huecos, con bordes biselados, superficie antideslizante, manuportante, homologada, de clase resistente adecuada según UNE EN 124 y anclados al pavimento. Incluye colocación y retirada de la misma (amortizable en 20 usos). | | | | |
| | Total partida | | | | 20,00 |
| 1.10 | m Línea de vida horizontal temporal portátil, homologada, con elemento bloqueador, certificada para cuatro usuarios simultáneos, conforme a la norma EN 795. Con indicador de desgaste, regulable en longitud, tensor, conectores a adaptador giratorio. Incluso colocación y retirada y medios auxiliares. Amortizable en 4 usos | | | | |
| | Bombeo y depósito | 2 | 15,00 | 30,00 | |
| | | 2 | 6,00 | 12,00 | |
| | Total partida | | | | 42,00 |
| 1.11 | Ud Arnés de seguridad homologado según EN 361, con cinturón acolchado integrado, con punto de sujeción en zona dorsal y otro para ascenso y descenso en la zona abdominal, con hombreras regulables con bucles en los hombros para el rescate, perneras acolchadas regulables, cuerda de dos metros regulable y dos mosquetones en los puntos de enganche. | | | | |
| | Total partida | | | | 4,00 |
| 1.12 | Ud Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas o picas metálicas. MI BT 039. s/R.D. 486/97 y R.D. 614/2001. | | | | |
| | Total partida | | | | 1,00 |

# ESS: CUADRO DE PRECIOS Nº1

| Nº Orden | | Descripción de las unidades de obra | Precio |
|---|---|---|---|
| 1 | m | Barandilla de protección certificada de 1,10 m. de altura, para aberturas verticales en huecos, de clase A, formada por soportes metálicos, pasamanos y rodapie de 0,20 m, incluso sujeción, colocación y desmontaje, según Norma UNE EN 13374 (amortizable en 5 usos).<br>DOCE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 12,79 |
| 2 | Ud | Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas o picas metálicas. MI BT 039. s/R.D. 486/97 y R.D. 614/2001.<br>CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS | 131,30 |
| 3 | Ud | Pórtico de limitación de altura, compuesto por dos perfiles metálicos verticales, viga metálica horizontal con banderolas y sensor para accionamiento de señal luminosa y acústica y cimentación, montaje y desmontaje (amortizable en 10 usos).<br>TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS | 363,41 |
| 4 | Ud | Torre de andamio entrada a depósito<br>VEINTITRES EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS | 23,14 |
| 5 | m2 | Cierre de boca en arquetas y pozos de registro, con cuajado de tablones de madera de pino de 20x7 cm. unidos a clavazón, incluso cuñas de esquinas, sujeción, colocación y retirada (amortizable en 2 usos).<br>VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS | 24,37 |
| 6 | m2 | Plataforma peatonal para cubrición de huecos, con bordes biselados, superficie antideslizante, manuportante, homologada, de clase resistente adecuada según UNE EN 124 y anclada al pavimento. Incluye colocación y retirada de la misma (amortizable en 20 usos).<br>SIETE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS | 7,13 |
| 7 | m2 | Plataforma para tráfico rodado, para cubrición de huecos, con bordes biselados, superficie antideslizante, manuportante, homologada, de clase resistente adecuada según UNE EN 124 y anclados al pavimento. Incluye colocación y retirada de la misma (amortizable en 20 usos).<br>CATORCE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS | 14,14 |
| 8 | Ud | Topes en borde de excavación para vehículos en maniobras de carga y descarga de materiales y en vertido de tierras en vertedero, formado mediante al anclaje al suelo de una pieza de madera de 30x30 cm o de dos tablones de 25x7,5 cm embridados, incluso colocación y retirada.<br>DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS | 18,40 |
| 9 | Ud | Escalera manual normalizada, de 5,0 m. de altura, en aluminio, con peldaños antideslizantes, anclaje antivuelco, apoyos de neopreno adaptables a la superficie, sujeción de apoyos, topes laterales. A disposición de la obra, incluye montaje, desmontaje, traslado entre tajos, p.p. de reposición y mantenimiento.(amortizable en 2 obras)<br>NOVENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 96,54 |
| 10 | Ud | Rampa de escape, excavada lateralmente en el talud de la zanja principal, con una inclinación no superior a 30º y anchura no inferior a 60 cm, incluso mantenimiento y limpieza adecuados a las características y vigencia de su empleo.<br>CINCUENTA EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS | 50,98 |
| 11 | m | Línea de vida horizontal temporal portátil, homologada, con elemento bloqueador, certificada para cuatro usuarios simultáneos, conforme a la norma EN 795. Con indicador de desgaste, regulable en longitud, tensor, conectores a adaptador giratorio. Incluso colocación y retirada y medios auxiliares. Amortizable en 4 usos<br>DOCE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 12,64 |
| 12 | Ud | Arnés de seguridad homologado según EN 361, con cinturón acolchado integrado, con punto de sujeción en zona dorsal y otro para ascenso y descenso en la zona abdominal, con hombreras regulables con bucles en los hombros para el rescate, perneras acolchadas regulables, cuerda de dos metros regulable y dos mosquetones en los puntos de enganche.<br>VEINTE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS | 20,43 |

En Pamplona, Abril de 2024

# ESS: PRESUPUESTO

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| | | AM273278_02 ESS: Presupuesto | | | |
| 1 | | PROTECCIONES COLECTIVAS GARRUES-EZCABA | | | |
| 1.1 | m | Barandilla de protección certificada de 1,10 m. de altura, para aberturas verticales en huecos, de clase A, formada por soportes metálicos, pasamanos y rodapie de 0,20 m, incluso sujeción, colocación y desmontaje, según Norma UNE EN 13374 (amortizable en 5 usos). | 65,00 | 12,79 | 831,35 |
| 1.2 | Ud | Torre de andamio entrada a depósito | 80,00 | 23,14 | 1.851,20 |
| 1.3 | Ud | Pórtico de limitación de altura, compuesto por dos perfiles metálicos verticales, viga metálica horizontal con banderolas y sensor para accionamiento de señal luminosa y acústica y cimentación, montaje y desmontaje (amortizable en 10 usos). | 2,00 | 363,41 | 726,82 |
| 1.4 | Ud | Topes en borde de excavación para vehículos en maniobras de carga y descarga de materiales y en vertido de tierras en vertedero, formado mediante al anclaje al suelo de una pieza de madera de 30x30 cm o de dos tablones de 25x7,5 cm embridados, incluso colocación y retirada. | 6,00 | 18,40 | 110,40 |
| 1.5 | Ud | Escalera manual normalizada, de 5,0 m. de altura, en aluminio, con peldaños antideslizantes, anclaje antivuelco, apoyos de neopreno adaptables a la superficie, sujeción de apoyos, topes laterales. A disposición de la obra, incluye montaje, desmontaje, traslado entre tajos, p.p. de reposición y mantenimiento.(amortizable en 2 obras) | 1,00 | 96,54 | 96,54 |
| 1.6 | Ud | Rampa de escape, excavada lateralmente en el talud de la zanja principal, con una inclinación no superior a 30º y anchura no inferior a 60 cm, incluso mantenimiento y limpieza adecuados a las características y vigencia de su empleo. | 2,00 | 50,98 | 101,96 |
| 1.7 | m2 | Cierre de boca en arquetas y pozos de registro, con cuajado de tablones de madera de pino de 20x7 cm. unidos a clavazón, incluso cuñas de esquinas, sujeción, colocación y retirada (amortizable en 2 usos). | 6,00 | 24,37 | 146,22 |
| 1.8 | m2 | Plataforma peatonal para cubrición de huecos, con bordes biselados, superficie antideslizante, manuportante, homologada, de clase resistente adecuada según UNE EN 124 y anclada al pavimento. Incluye colocación y retirada de la misma (amortizable en 20 usos). | 20,00 | 7,13 | 142,60 |
| 1.9 | m2 | Plataforma para tráfico rodado, para cubrición de huecos, con bordes biselados, superficie antideslizante, manuportante, homologada, de clase resistente adecuada según UNE EN 124 y anclados al pavimento. Incluye colocación y retirada de la misma (amortizable en 20 usos). | 20,00 | 14,14 | 282,80 |
| 1.10 | m | Línea de vida horizontal temporal portátil, homologada, con elemento bloqueador, certificada para cuatro usuarios simultáneos, conforme a la norma EN 795. Con indicador de desgaste, regulable en longitud, tensor, conectores a adaptador giratorio. Incluso colocación y retirada y medios auxiliares. Amortizable en 4 usos | 42,00 | 12,64 | 530,88 |
| 1.11 | Ud | Arnés de seguridad homologado según EN 361, con cinturón acolchado integrado, con punto de sujeción en zona dorsal y otro para ascenso y descenso en la zona abdominal, con hombreras regulables con bucles en los hombros para el rescate, perneras acolchadas regulables, cuerda de dos metros regulable y dos mosquetones en los puntos de enganche. | 4,00 | 20,43 | 81,72 |
| 1.12 | Ud | Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas o picas metálicas. MI BT 039. s/R.D. 486/97 y R.D. 614/2001. | 1,00 | 131,30 | 131,30 |
| | | **Total Capítulo 1** ..... | | | **5.033,79** |
| | | **Total Presupuesto** ..... | | | **5.033,79** |

| Nº Orden | Descripción de los capítulos | Importe |
|---|---|---|

| Nº Orden | Descripción de los capítulos | Importe |
|---|---|---|
| 1 | PROTECCIONES COLECTIVAS GARRUES-EZCABA | 5.033,79 |

| | |
|---|---|
| **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL** | **5.033,79 €** |
| 10 % Gastos Generales | 503,38 € |
| 6 % Beneficio Industrial | 302,03 € |
| **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA** | **5.839,20 €** |
| 21 % I.V.A. | 1.226,23 € |
| **TOTAL PRESUPUESTO** | **7.065,43 €** |

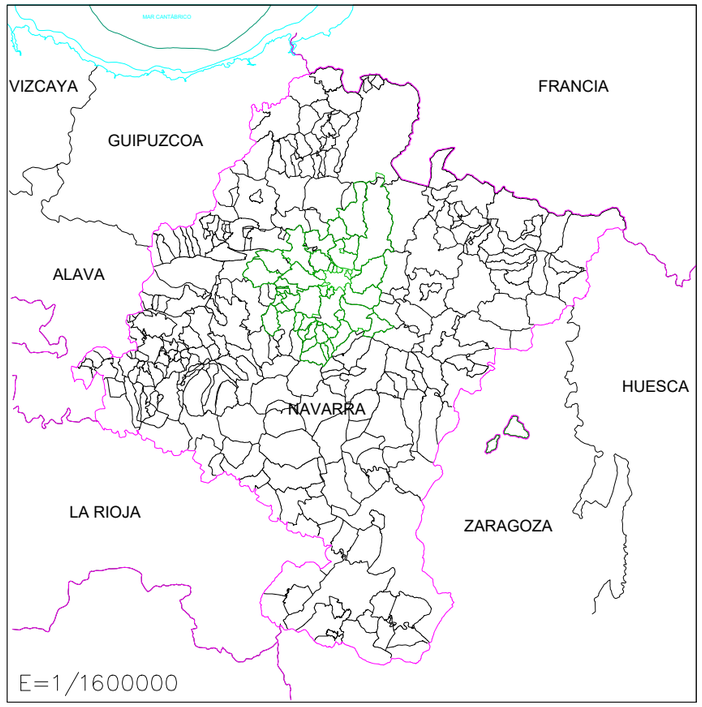
Asciende el presupuesto proyectado a la expresada cantidad de:
SIETE MIL SESENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

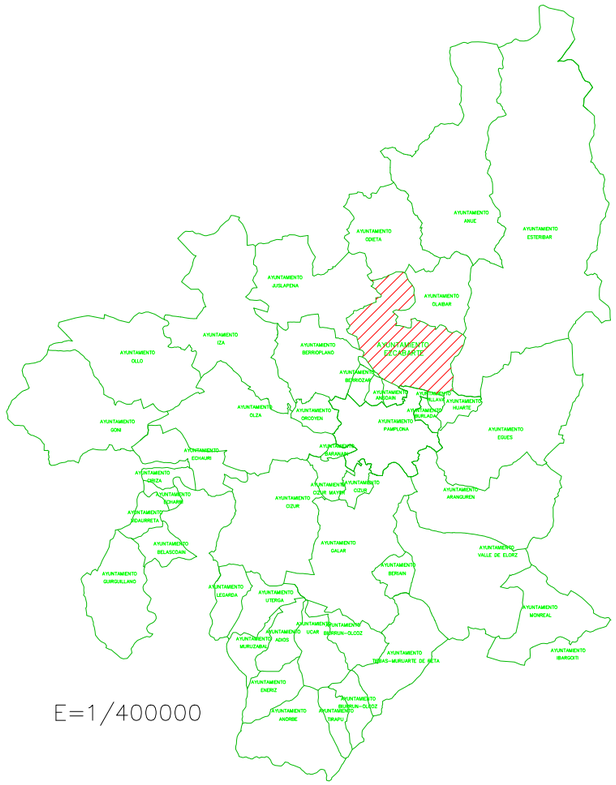
En Pamplona, Abril de 2024

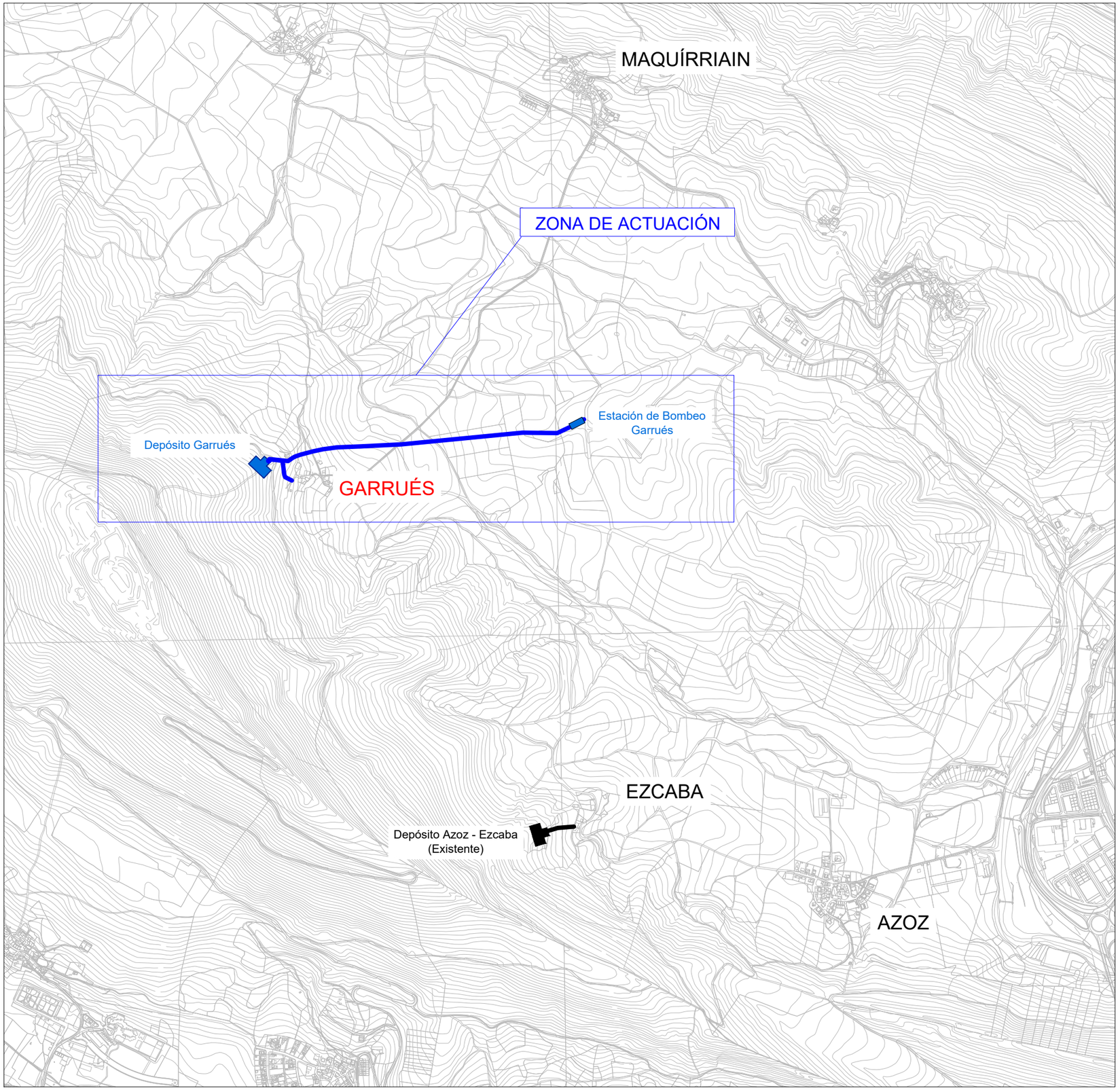
# DOCUMENTO Nº2 PLANOS

**INDICE**

Plano Nº1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
Plano Nº2 PLANTA GENERAL
Plano Nº3 CONDUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO - DEP. GARRUÉS. PLANTA
Plano Nº4 CONDUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO - DEP. GARRUÉS. PERFILES LONGITUDINALES
Plano Nº5 CONDUCCIÓN MAESTRA DE GARRUÉS. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
Plano Nº6 CONDUCCIONES. DETALLES Y SECCIONES TIPO
Plano Nº7 ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS. MOVIMIENTO DE TIERRAS. PLANTA Y PERFILES TRANSVERSALES
Plano Nº8 ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS. PLANTA Y SECCIONES
Plano Nº9 ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS. ALZADOS
Plano Nº10 ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS. DETALLES CONSTRUCTIVOS
Plano Nº11 ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS. INSTALACIONES HIDRÁULICAS
Plano Nº12 ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS. URBANIZACIÓN. PLANTA
Plano Nº13 ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS. URBANIZACIÓN. DETALLES
Plano Nº14 DEPÓSITO DE GARRUÉS. MOVIMIENTO DE TIERRAS. PLANTA Y PERFILES TRANSVERSALES
Plano Nº15 DEPÓSITO DE GARRUÉS. ESTRUCTURA GENERAL. PLANTA
Plano Nº16 DEPÓSITO DE GARRUÉS. SOLERA. PLANTA
Plano Nº17 DEPÓSITO DE GARRUÉS. CUBIERTA
Plano Nº18 DEPÓSITO DE GARRUÉS. SECCIONES
Plano Nº19 DEPÓSITO DE GARRUÉS. ALZADOS
Plano Nº20 DEPÓSITO DE GARRUÉS. DETALLES CONSTRUCTIVOS
Plano Nº21 DEPÓSITO DE GARRUÉS. INSTALACIONES DE DRENAJE. PLANTA
Plano Nº22 DEPÓSITO DE GARRUÉS. INSTALACIONES DE ENTRADA DE AGUA. PLANTA
Plano Nº23 DEPÓSITO DE GARRUÉS. INSTALACIONES DE SALIDA DE AGUA. PLANTA
Plano Nº24 DEPÓSITO DE GARRUÉS. INSTALACIONES DE ALIVIO Y VACIADO. PLANTA
Plano Nº25 DEPÓSITO DE GARRUÉS. INSTALACIONES. SECCIONES
Plano Nº26 DEPÓSITO DE GARRUÉS. URBANIZACIÓN. PLANTA
Plano Nº27 DEPÓSITO DE GARRUÉS. URBANIZACIÓN. DETALLES

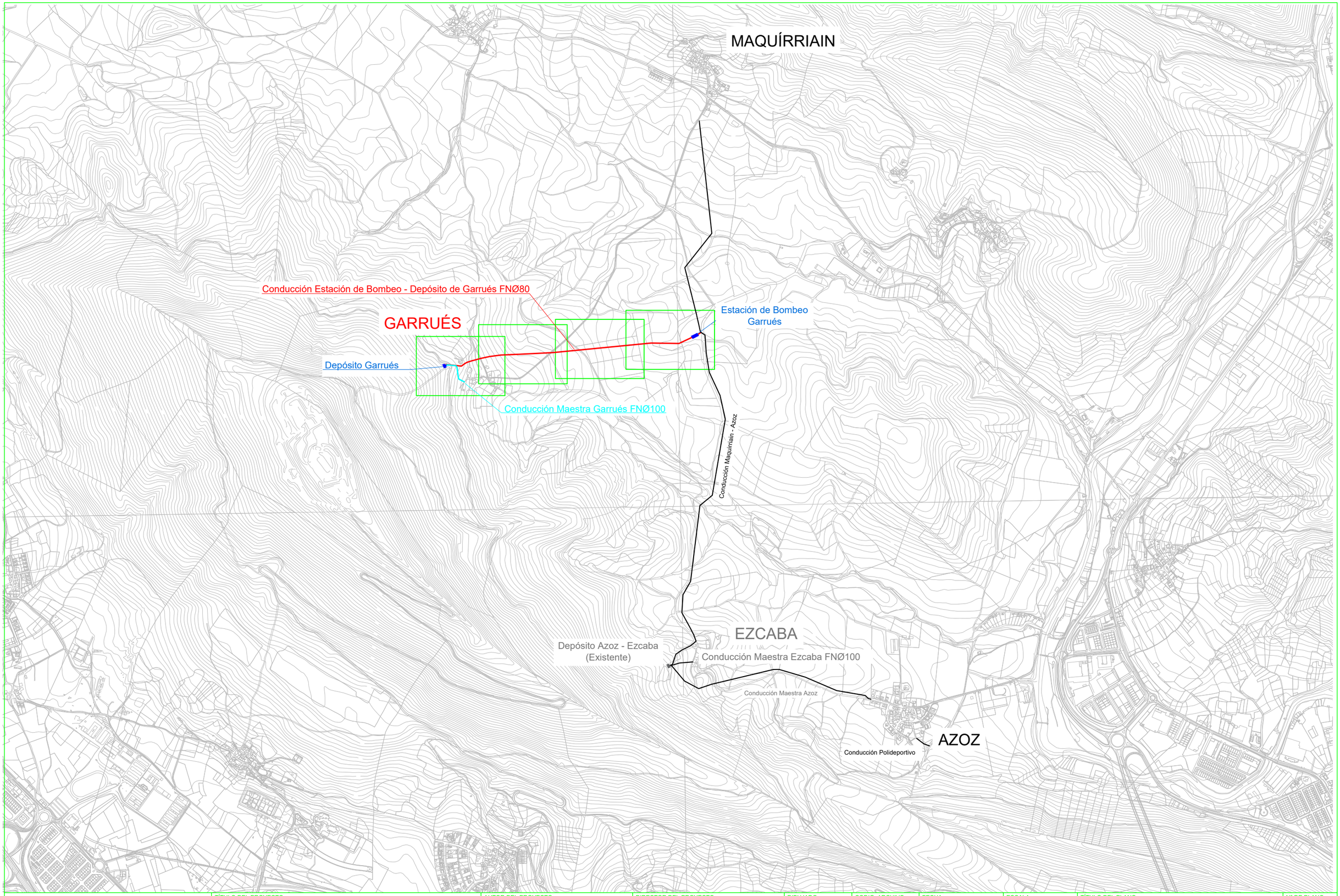


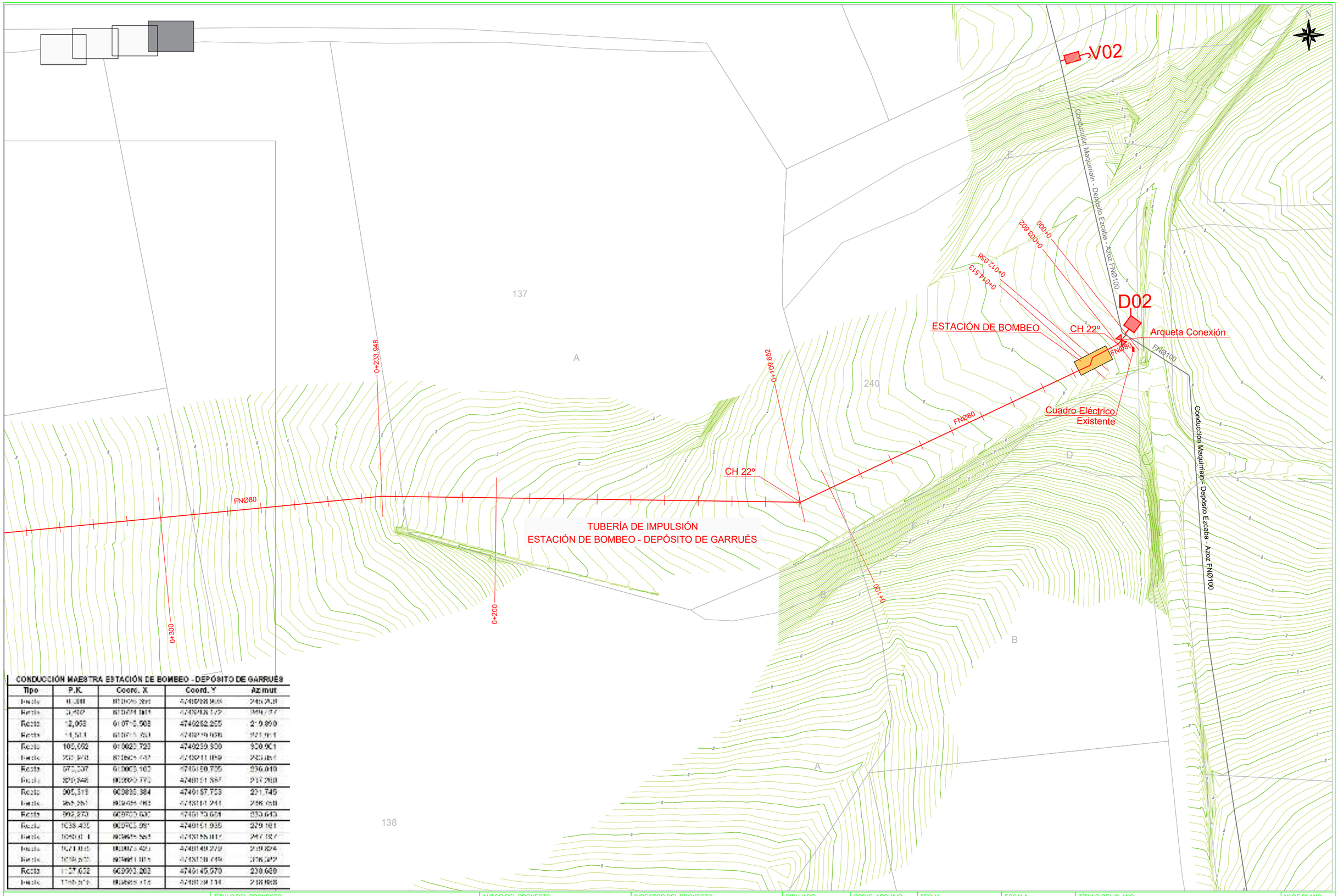

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerria Mankomunitatea
Iruñerria Zerbitzuak s.a.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: AM273278_02 01planosituacionyemplazamiento.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/15000, A1 = 1/7500 | TÍTULO DEL PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO | Nº DE PLANO: 1 / Nº DE HOJA: 1 de 1 |




Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a.

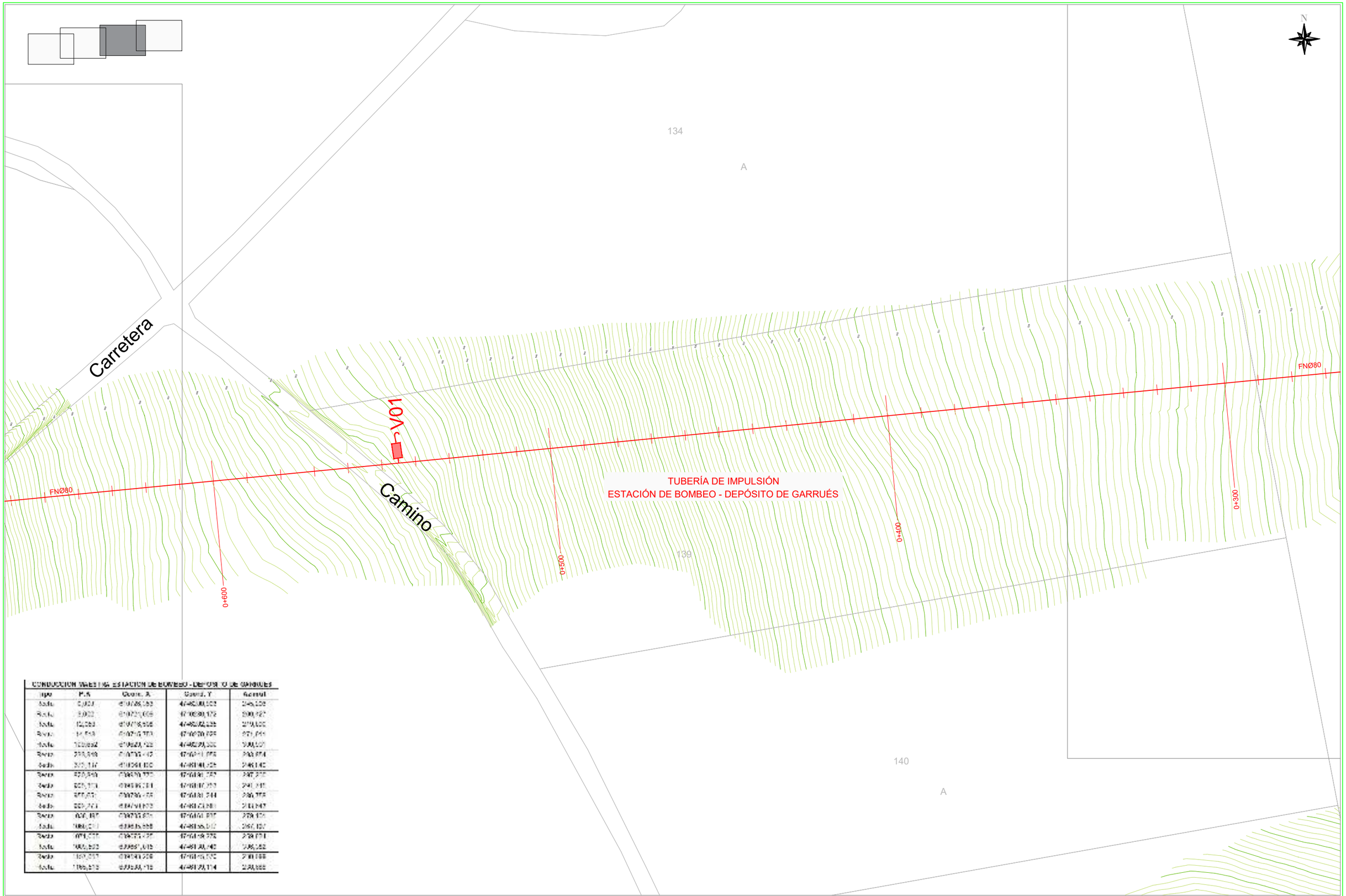
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO<br>AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO<br>Rosa Mª Retuerta Corona<br>Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO<br>Juan Ramón Ilarregui Tejada<br>Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG<br>CODIG. ARCHIVO: 30.1<br>CODIGO DWG: AM273278_02 02planoplantageneral.dwg | FECHA<br>ABRIL 2024 | ESCALA<br>A3 = 1/15000<br>A1 = 1/7500 | TÍTULO DEL PLANO<br>PLANTA GENERAL | Nº DE PLANO: 2<br>Nº DE HOJA: 1 de 1 |




CONDUCCIÓN MAESTRA ESTACIÓN DE BOMBEO - DEPÓSITO DE GARRUÉS

| Tipo | P.K. | Coord. X | Coord. Y | Azimut |
|---|---|---|---|---|
| Recta | 0,000 | 601074,384 | 4749588,908 | 249,038 |
| Recta | 0,457 | 601074,013 | 4749588,629 | 249,038 |
| Recta | 12,058 | 601070,908 | 4749582,655 | 249,890 |
| Recta | 14,513 | 601070,530 | 4749580,636 | 249,891 |
| Recta | 105,052 | 601062,723 | 4749529,930 | 250,061 |
| Recta | 200,978 | 601054,442 | 4749481,059 | 249,954 |
| Recta | 977,337 | 601003,102 | 4749150,705 | 236,040 |
| Recta | 979,948 | 601003,070 | 4749148,887 | 237,260 |
| Recta | 995,319 | 600995,384 | 4749137,723 | 221,745 |
| Recta | 995,351 | 600995,408 | 4749137,241 | 236,038 |
| Recta | 998,873 | 600993,630 | 4749133,654 | 233,643 |
| Recta | 1038,435 | 600965,091 | 4749101,935 | 229,191 |
| Recta | 1040,011 | 600963,565 | 4749100,113 | 246,184 |
| Recta | 1071,035 | 600937,421 | 4749079,270 | 249,894 |
| Recta | 1098,570 | 600918,115 | 4749058,749 | 236,042 |
| Recta | 1127,672 | 600903,203 | 4749045,670 | 230,040 |
| Recta | 1156,578 | 600885,415 | 4749024,134 | 236,038 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a. | TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG | CODIG. ARCHIVO: 30.1 | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/1000, A1 = 1/500 | TÍTULO DEL PLANO: CONDUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO - DEP. GARRUÉS. PLANTA | Nº DE PLANO: 3 |
| | | | | CODIGO DWG: AM273278_02 03\planoconduccionestaciondebombeo-depgarruesplanta.dwg | | | | | Nº DE HOJA: 1 de 4 |

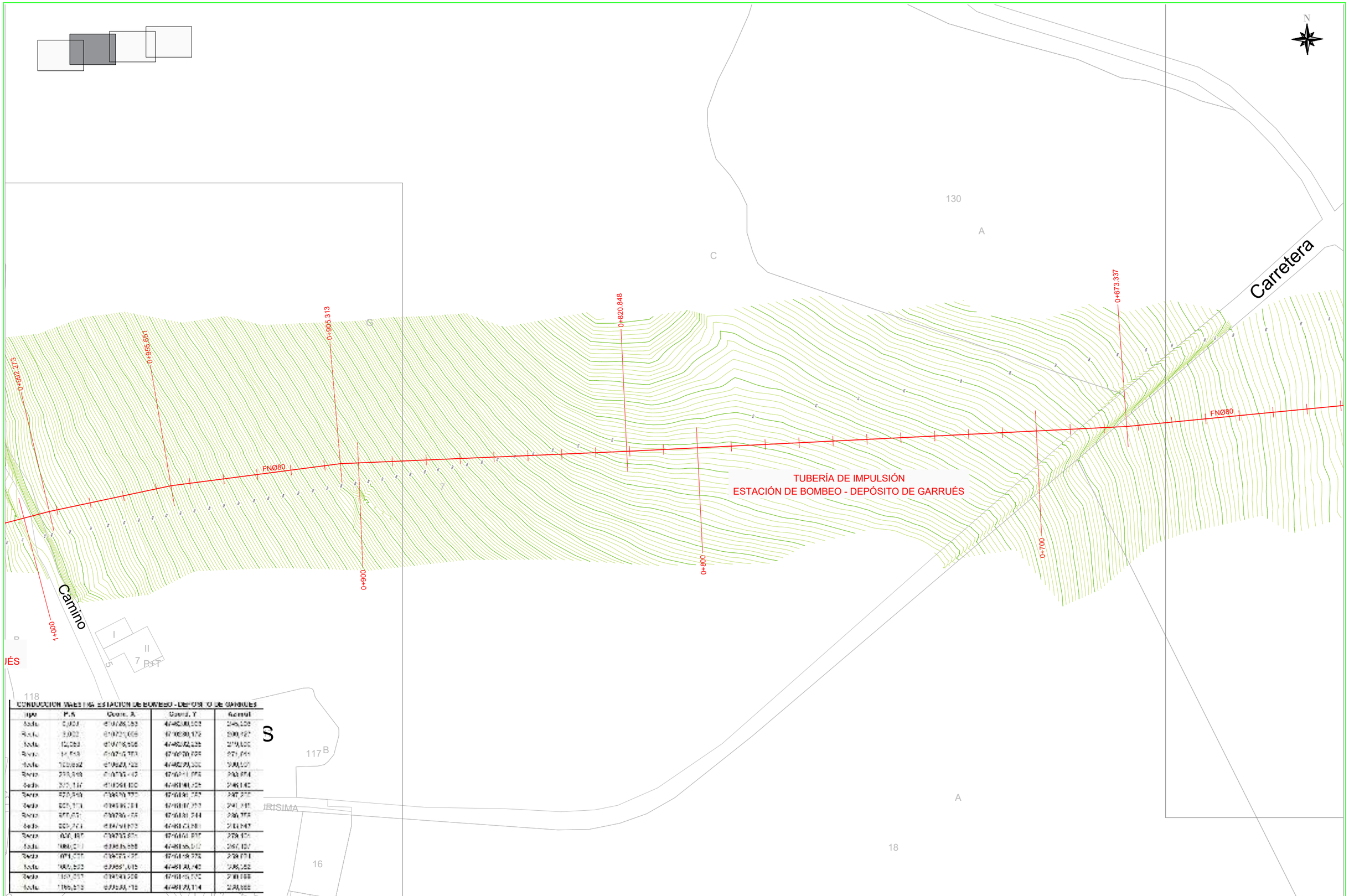



CONDUCCIÓN VARIANTE ESTACIÓN DE BOMBEO - DEPÓSITO DE GARRUÉS

| Tipo | P.K. | Coord. X | Coord. Y | Acimut |
|---|---|---|---|---|
| Recta | 0,000 | 619726,153 | 4746308,552 | 245,109 |
| Recta | 5,000 | 619721,906 | 4746303,179 | 300,427 |
| Recta | 12,000 | 619716,906 | 4746296,235 | 279,109 |
| Recta | 34,519 | 619710,787 | 4746275,599 | 271,041 |
| Recta | 100,000 | 619693,125 | 4746211,335 | 300,107 |
| Recta | 218,519 | 619715,145 | 4746211,975 | 243,674 |
| Recta | 300,147 | 619681,850 | 4746146,425 | 246,142 |
| Recta | 320,519 | 619670,777 | 4746130,757 | 247,275 |
| Recta | 329,171 | 619665,251 | 4746122,753 | 241,745 |
| Recta | 377,631 | 619639,478 | 4746081,244 | 236,378 |
| Recta | 399,771 | 619627,618 | 4746062,581 | 261,947 |
| Recta | 429,187 | 619613,871 | 4746037,837 | 278,175 |
| Recta | 1000,211 | 619616,668 | 4745136,012 | 267,157 |
| Recta | 971,237 | 619573,437 | 4746018,775 | 278,671 |
| Recta | 1000,523 | 619567,015 | 4745991,740 | 286,252 |
| Recta | 1100,251 | 619543,208 | 4745915,732 | 281,888 |
| Recta | 1166,519 | 619533,715 | 4745873,174 | 258,888 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a. | TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG | CODIG. ARCHIVO: 30.1 | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/1000, A1 = 1/500 |
| | | | | CODIGO DWG: AM273278_02 03planoconduccionestacionbombeo-depgarruesplanta.dwg | | | |

| TÍTULO DEL PLANO | Nº DE PLANO | Nº DE HOJA |
|---|---|---|
| CONDUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO - DEP. GARRUÉS. PLANTA | 3 | 2 de 4 |

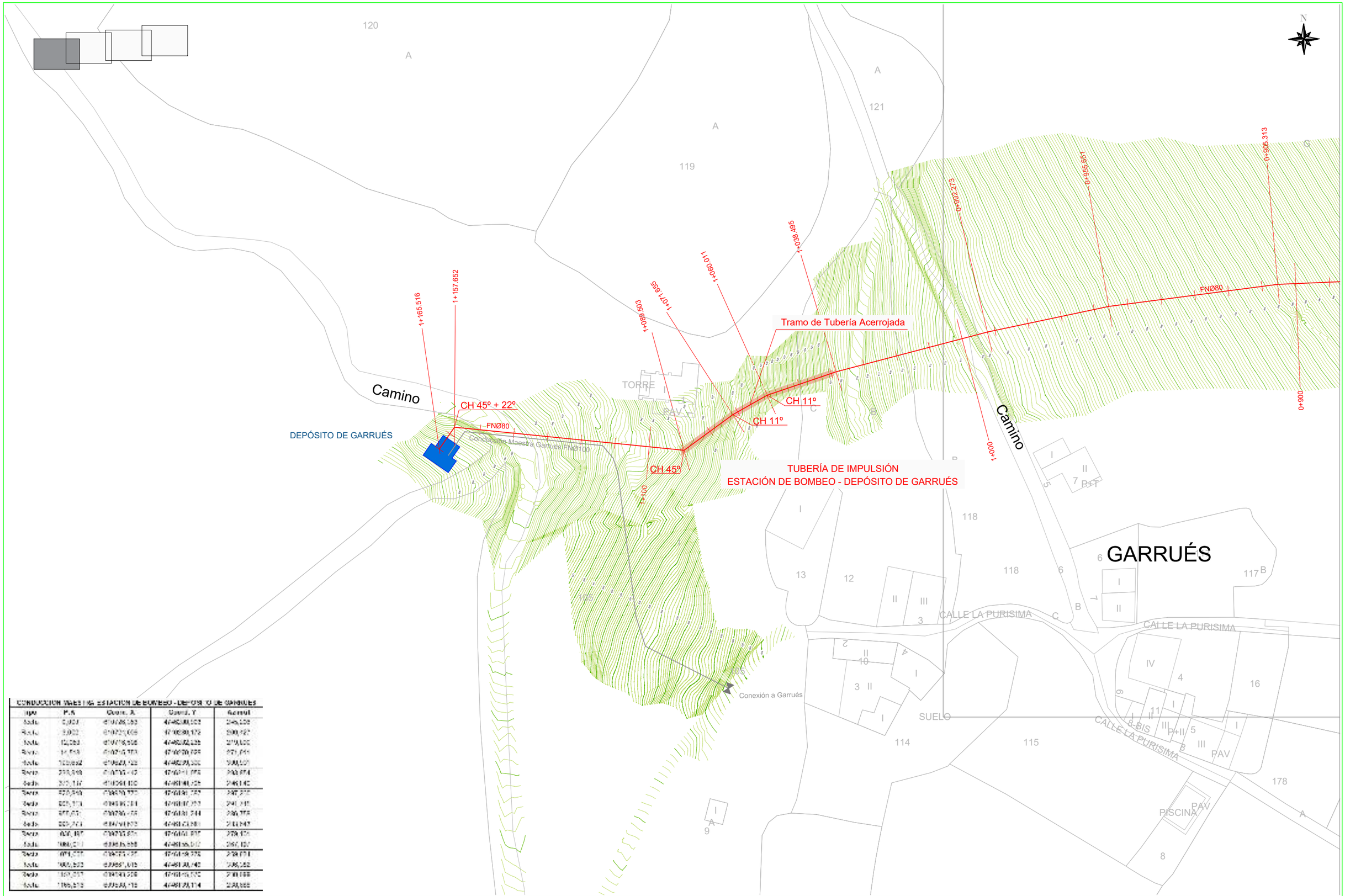



CONDUCCIÓN VARIANTE ESTACIÓN DE BOMBEO - DEPÓSITO DE GARRUÉS

| Tipo | P.K. | Coord. X | Coord. Y | Acimut |
|---|---|---|---|---|
| Recta | 0,000 | 619726,553 | 4748308,102 | 245,109 |
| Recta | 3,000 | 619723,006 | 4748305,172 | 300,427 |
| Recta | 12,000 | 619716,506 | 4748302,235 | 279,109 |
| Recta | 34,519 | 619674,773 | 4748279,699 | 271,041 |
| Recta | 103,662 | 619623,125 | 4748279,300 | 308,107 |
| Recta | 278,549 | 619733,145 | 4748411,975 | 293,874 |
| Recta | 305,117 | 619761,830 | 4748418,425 | 246,142 |
| Recta | 320,549 | 619819,775 | 4748381,757 | 287,277 |
| Recta | 329,171 | 619819,351 | 4748387,253 | 241,245 |
| Recta | 377,631 | 619780,145 | 4748381,744 | 286,378 |
| Recta | 399,771 | 619741,613 | 4748412,981 | 313,947 |
| Recta | 426,187 | 619713,871 | 4748391,837 | 278,126 |
| Recta | 1080,211 | 619676,988 | 4748136,012 | 267,107 |
| Recta | 1091,227 | 619677,437 | 4748128,775 | 278,671 |
| Recta | 1100,623 | 619667,015 | 4748130,742 | 295,252 |
| Recta | 1107,237 | 619741,206 | 4748115,772 | 278,888 |
| Recta | 1186,519 | 619848,415 | 4748078,174 | 258,888 |

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO | AUTOR DEL PROYECTO | DIRECTOR DEL PROYECTO | DIBUJADO | CODIG. ARCHIVO | FECHA | ESCALA | TÍTULO DEL PLANO | Nº DE PLANO |
| AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | Rosa Mª Retuerta Corona<br>Ingeniero Técnico de Obras Públicas | Juan Ramón Ilarregui Tejada<br>Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | BBG | 30.1 | ABRIL 2024 | A3 = 1/1000<br>A1 = 1/500 | CONDUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO - DEP. GARRUÉS. PLANTA | 3 |
| | | | CODIGO DWG<br>AM273278_02 03planoconduccionestaciondebombeo-depgarruesplanta.dwg | | | | | Nº DE HOJA<br>3 de 4 |



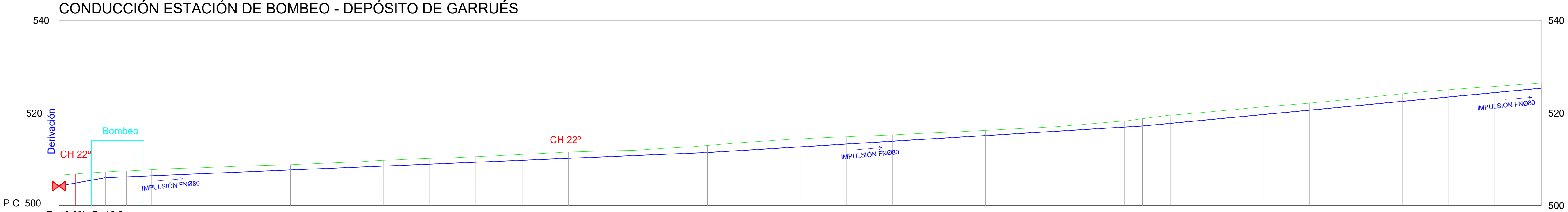

CONDUCCION VARIANTE ESTACION DE BOMBEO - DEPOSITO DE GARRUES

| tipo | P.K. | Coord. X | Coord. Y | Acimut |
|---|---|---|---|---|
| Recta | 0,000 | 619726,183 | 4748300,503 | 246,109 |
| Recta | 9,002 | 619722,906 | 4748291,172 | 290,427 |
| Recta | 10,000 | 619718,506 | 4748282,235 | 279,000 |
| Recta | 14,548 | 619716,373 | 4748278,199 | 271,641 |
| Recta | 100,682 | 619682,428 | 4748179,300 | 308,107 |
| Recta | 239,369 | 619775,142 | 4748111,995 | 293,874 |
| Recta | 307,137 | 619761,100 | 4748048,025 | 246,142 |
| Recta | 320,849 | 619750,772 | 4748041,252 | 247,275 |
| Recta | 325,771 | 619746,284 | 4748037,252 | 241,241 |
| Recta | 357,021 | 619736,145 | 4748011,244 | 286,378 |
| Recta | 393,751 | 619741,613 | 4747981,243 | 291,947 |
| Recta | 429,187 | 619715,501 | 4747951,917 | 279,171 |
| Recta | 486,211 | 619676,668 | 4747898,042 | 267,157 |
| Recta | 491,035 | 619673,137 | 4747894,578 | 279,171 |
| Recta | 498,503 | 619667,015 | 4747887,740 | 286,282 |
| Recta | 539,251 | 619641,206 | 4747845,532 | 291,888 |
| Recta | 586,573 | 619604,455 | 4747808,174 | 228,888 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Pamplonerria Mankomunitatea / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Pamplonerria Zerbitzuak s.a. | TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG | CODIG. ARCHIVO: 30.1 | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/1000, A1 = 1/500 | TÍTULO DEL PLANO: CONDUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO - DEP. GARRUÉS. PLANTA | Nº DE PLANO: 3 |
| | | | | CODIGO DWG: AM273278_02 03planoconduccionestacionbombeo-depgarruesplanta.dwg | | | | | Nº DE HOJA: 4 de 4 |

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000
VERTICAL = 1000

## CONDUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO - DEPÓSITO DE GARRUÉS




Pendientes: P=18.0%, D=10.0. — P=4.2%, D=130.0. — P=6.1%, D=93.9. — P=9.5%, D=86.1.

| Numeracion de Perfiles | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Profundidad hasta la RH | 2.402 | 2.017 | 1.297 | 1.302 | 1.347 | 1.329 | 1.324 | 1.177 | 1.186 | 1.280 | 1.257 | 1.226 |
| Cotas de Rasante Hidráulica | 504.168 | 504.816 | 505.968 | 506.157 | 506.387 | 506.806 | 507.226 | 507.645 | 508.064 | 508.483 | 508.902 | 509.321 |
| Cotas de Terreno | 506.570 | 506.833 | 507.265 | 507.459 | 507.734 | 508.135 | 508.550 | 508.822 | 509.250 | 509.763 | 510.159 | 510.547 |
| Distancias a Origen | 0.000 | 3.602 | 10.000 | 14.513 | 20.000 | 30.000 | 40.000 | 50.000 | 60.000 | 70.000 | 80.000 | 90.000 |
| Distancias Parciales | 0.000 | 3.602 | 6.398 | 4.513 | 5.487 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 |

| Numeracion de Perfiles | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Profundidad hasta la RH | 1.288 | 1.411<br>1.406 | 1.269 | 1.318 | 1.557 | 1.744 | 1.769 | 1.603 | 1.408 | 1.285 | 1.162 | 1.067 |
| Cotas de Rasante Hidráulica | 509.741 | 510.145<br>510.160 | 510.579 | 510.998 | 511.417 | 512.027 | 512.637 | 513.247 | 513.857 | 514.467 | 515.077 | 515.687 |
| Cotas de Terreno | 511.029 | 511.556<br>511.566 | 511.848 | 512.316 | 512.974 | 513.771 | 514.406 | 514.850 | 515.265 | 515.752 | 516.239 | 516.754 |
| Distancias a Origen | 100.000 | 109.652<br>110.000 | 120.000 | 130.000 | 140.000 | 150.000 | 160.000 | 170.000 | 180.000 | 190.000 | 200.000 | 210.000 |
| Distancias Parciales | 10.000 | 9.652 | 10.348 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 |

| Numeracion de Perfiles | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Profundidad hasta la RH | 1.133 | 1.355 | 1.617 | 1.802 | 1.715 | 1.691 | 1.552 | 1.579 | 1.684 | 1.605 | 1.373 | 1.186 |
| Cotas de Rasante Hidráulica | 516.297 | 516.907 | 517.148 | 517.723 | 518.673 | 519.623 | 520.573 | 521.523 | 522.473 | 523.423 | 524.373 | 525.323 |
| Cotas de Terreno | 517.430 | 518.262 | 518.765 | 519.525 | 520.388 | 521.314 | 522.125 | 523.102 | 524.157 | 525.028 | 525.746 | 526.509 |
| Distancias a Origen | 220.000 | 230.000 | 233.948 | 240.000 | 250.000 | 260.000 | 270.000 | 280.000 | 290.000 | 300.000 | 310.000 | 320.000 |
| Distancias Parciales | 10.000 | 10.000 | 3.948 | 6.052 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 10.000 |

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS

AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas

DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DIBUJADO: BBG — CODIG. ARCHIVO: 30.1

CODIGO DWG: AM273278_02 04planoconduccionestaciondebombeo-depgarruesperfileslongitudinales.dwg

FECHA: ABRIL 2024

ESCALA: A3 = 1/1000, A1 = 1/500

TÍTULO DEL PLANO: CONDUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO - DEP. GARRUÉS. PERFILES LONGITUDINALES

Nº DE PLANO: 4

Nº DE HOJA: 1 de 4

ESCALAS HORIZONTAL = 1000
VERTICAL = 1000

## CONDUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO - DEPÓSITO DE GARRUÉS




Pendientes: P=7.5%, D=80.0. | P=13.0%, D=70.0. | P=15.8%, D=50.0. | P=10.9%, D=25.0. | P=7.6%, D=85.0.

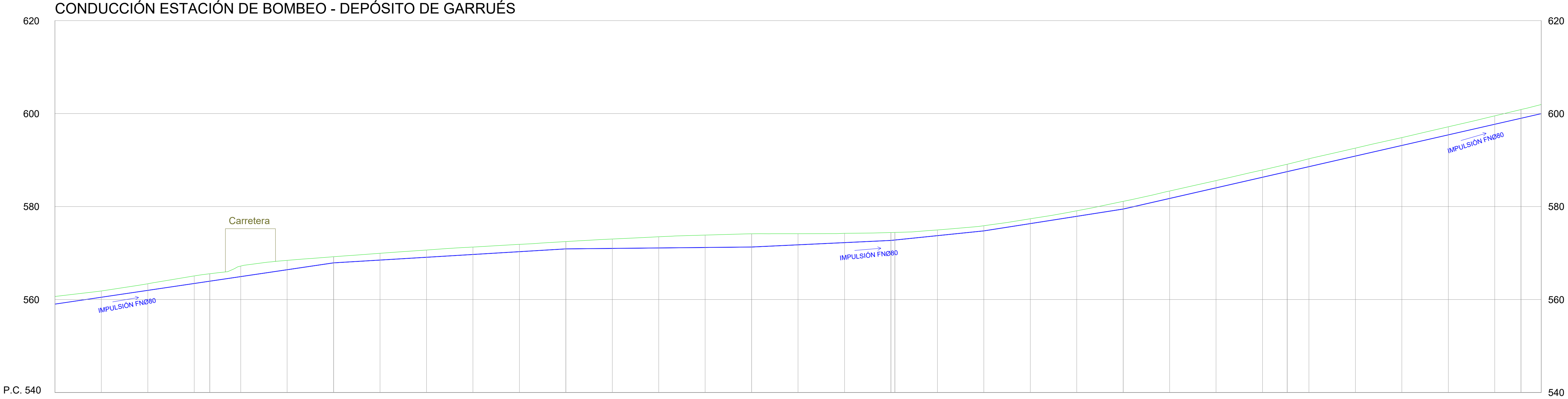
| Numeracion de Perfiles | Profundidad hasta la RH | Cotas de Rasante Hidráulica | Cotas de Terreno | Distancias a Origen | Distancias Parciales |
|---|---|---|---|---|---|
| 36' | 1.186 | 525.323 | 526.509 | 320.000 | 0.000 |
| 37 | 1.233 | 526.073 | 527.306 | 330.000 | 10.000 |
| 38 | 1.276 | 526.823 | 528.099 | 340.000 | 10.000 |
| 39 | 1.281 | 527.573 | 528.854 | 350.000 | 10.000 |
| 40 | 1.298 | 528.323 | 529.621 | 360.000 | 10.000 |
| 41 | 1.294 | 529.073 | 530.367 | 370.000 | 10.000 |
| 42 | 1.359 | 529.823 | 531.182 | 380.000 | 10.000 |
| 43 | 1.436 | 530.573 | 532.009 | 390.000 | 10.000 |
| 44 | 1.516 | 531.323 | 532.839 | 400.000 | 10.000 |
| 45 | 1.154 | 532.623 | 533.777 | 410.000 | 10.000 |
| 46 | 1.131 | 533.923 | 535.054 | 420.000 | 10.000 |
| 47 | 1.195 | 535.223 | 536.418 | 430.000 | 10.000 |
| 48 | 1.137 | 536.523 | 537.660 | 440.000 | 10.000 |
| 49 | 1.122 | 537.823 | 538.945 | 450.000 | 10.000 |
| 50 | 1.367 | 539.123 | 540.490 | 460.000 | 10.000 |
| 51 | 1.727 | 540.423 | 542.150 | 470.000 | 10.000 |
| 52 | 1.845 | 542.002 | 543.847 | 480.000 | 10.000 |
| 53 | 1.895 | 543.581 | 545.476 | 490.000 | 10.000 |
| 54 | 1.737 | 545.160 | 546.897 | 500.000 | 10.000 |
| 55 | 1.607 | 546.739 | 548.346 | 510.000 | 10.000 |
| 56 | 1.464 | 548.318 | 549.782 | 520.000 | 10.000 |
| 57 | 1.773 | 549.406 | 551.179 | 530.000 | 10.000 |
| 58 | 1.640 | 550.494 | 552.134 | 540.000 | 10.000 |
| 59 | 1.678 | 551.035 | 552.713 | 544.966 | 4.966 |
| 60 | 1.848 | 551.417 | 553.265 | 550.000 | 5.034 |
| 61 | 1.592 | 552.177 | 553.769 | 560.000 | 10.000 |
| 62 | 1.349 | 552.937 | 554.286 | 570.000 | 10.000 |
| 63 | 1.198 | 553.697 | 554.895 | 580.000 | 10.000 |
| 64 | 1.285 | 554.457 | 555.742 | 590.000 | 10.000 |
| 65 | 1.357 | 555.217 | 556.574 | 600.000 | 10.000 |
| 66 | 1.286 | 555.977 | 557.263 | 610.000 | 10.000 |
| 67 | 1.542 | 556.737 | 558.279 | 620.000 | 10.000 |
| 68 | 1.991 | 557.497 | 559.488 | 630.000 | 10.000 |
| 68' | 1.673 | 558.977 | 560.650 | 640.000 | 10.000 |

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

| TÍTULO DEL PROYECTO | AUTOR DEL PROYECTO | DIRECTOR DEL PROYECTO | DIBUJADO | CODIG. ARCHIVO | FECHA | ESCALA | TÍTULO DEL PLANO | Nº DE PLANO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | Rosa Mª Retuerta Corona<br>Ingeniero Técnico de Obras Públicas | Juan Ramón Ilarregui Tejada<br>Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | BBG | 30.1 | ABRIL 2024 | A3 = 1/1000<br>A1 = 1/500 | CONDUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO - DEP. GARRUÉS. PERFILES LONGITUDINALES | 4 |
| | | | CODIGO DWG: AM273278_02<br>04planoconduccionestaciondebombeo-depgarruesperfileslongitudinales.dwg | | | | | Nº DE HOJA: 2 de 4 |

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 1000

## CONDUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO - DEPÓSITO DE GARRUÉS




Pendientes: P=14.8%, D=70.0. | P=6.0%, D=50.0. | P=1.0%, D=40.0. | P=4.7%, D=30.0. | P=10.2%, D=20.0. | P=15.7%, D=30.0. | P=22.8%, D=170.0.

| Numeracion de Perfiles | Profundidad hasta la RH | Cotas de Rasante Hidráulica | Cotas de Terreno | Distancias a Origen | Distancias Parciales |
|---|---|---|---|---|---|
| 68' | 1.673 | 558.977 | 560.650 | 640.000 | 0.000 |
| 69 | 1.383 | 560.457 | 561.840 | 650.000 | 10.000 |
| 70 | 1.455 | 561.937 | 563.392 | 660.000 | 10.000 |
| 71 | 1.652 | 563.417 | 565.069 | 670.000 | 10.000 |
| | 1.635 | 563.911 | 565.546 | 673.337 | |
| 72 | 2.302 | 564.897 | 567.199 | 680.000 | 10.000 |
| 73 | 2.043 | 566.377 | 568.420 | 690.000 | 10.000 |
| 74 | 1.347 | 567.857 | 569.204 | 700.000 | 10.000 |
| 75 | 1.480 | 568.457 | 569.937 | 710.000 | 10.000 |
| 76 | 1.594 | 569.057 | 570.651 | 720.000 | 10.000 |
| 77 | 1.626 | 569.657 | 571.283 | 730.000 | 10.000 |
| 78 | 1.606 | 570.257 | 571.863 | 740.000 | 10.000 |
| 79 | 1.613 | 570.857 | 572.470 | 750.000 | 10.000 |
| 80 | 2.067 | 570.957 | 573.024 | 760.000 | 10.000 |
| 81 | 2.438 | 571.057 | 573.495 | 770.000 | 10.000 |
| 82 | 2.702 | 571.157 | 573.859 | 780.000 | 10.000 |
| 83 | 2.871 | 571.257 | 574.128 | 790.000 | 10.000 |
| 84 | 2.426 | 571.732 | 574.158 | 800.000 | 10.000 |
| 85 | 2.033 | 572.207 | 574.240 | 810.000 | 10.000 |
| 86 | 1.737 | 572.682 | 574.419 | 820.000 | 10.000 |
| 87 | 1.267 | 573.705 | 574.972 | 830.000 | 10.000 |
| 88 | 1.155 | 574.727 | 575.882 | 840.000 | 10.000 |
| 89 | 1.072 | 576.297 | 577.369 | 850.000 | 10.000 |
| 90 | 1.218 | 577.867 | 579.085 | 860.000 | 10.000 |
| 91 | 1.682 | 579.437 | 581.119 | 870.000 | 10.000 |
| 92 | 1.637 | 581.717 | 583.354 | 880.000 | 10.000 |
| 93 | 1.594 | 583.997 | 585.591 | 890.000 | 10.000 |
| 94 | 1.600 | 586.277 | 587.877 | 900.000 | 10.000 |
| 95 | 1.624 | 587.489 | 589.113 | 905.313 | 5.313 |
| 96 | 1.726 | 588.557 | 590.283 | 910.000 | 4.687 |
| 97 | 1.748 | 590.837 | 592.585 | 920.000 | 10.000 |
| 98 | 1.728 | 593.117 | 594.845 | 930.000 | 10.000 |
| 99 | 1.763 | 595.397 | 597.160 | 940.000 | 10.000 |
| 100 | 1.851 | 597.677 | 599.528 | 950.000 | 10.000 |
| 101 | 1.915 | 598.966 | 600.881 | 955.651 | 5.651 |
| 101' | 1.989 | 599.957 | 601.946 | 960.000 | 4.349 |

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS

AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas

DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DIBUJADO: BBG

CODIG. ARCHIVO: 30.1

CODIGO DWG: AM273278_02 04planoconduccionestaciondebombeo-depgarruesperfileslongitudinales.dwg

FECHA: ABRIL 2024

ESCALA: A3 = 1/1000 A1 = 1/500

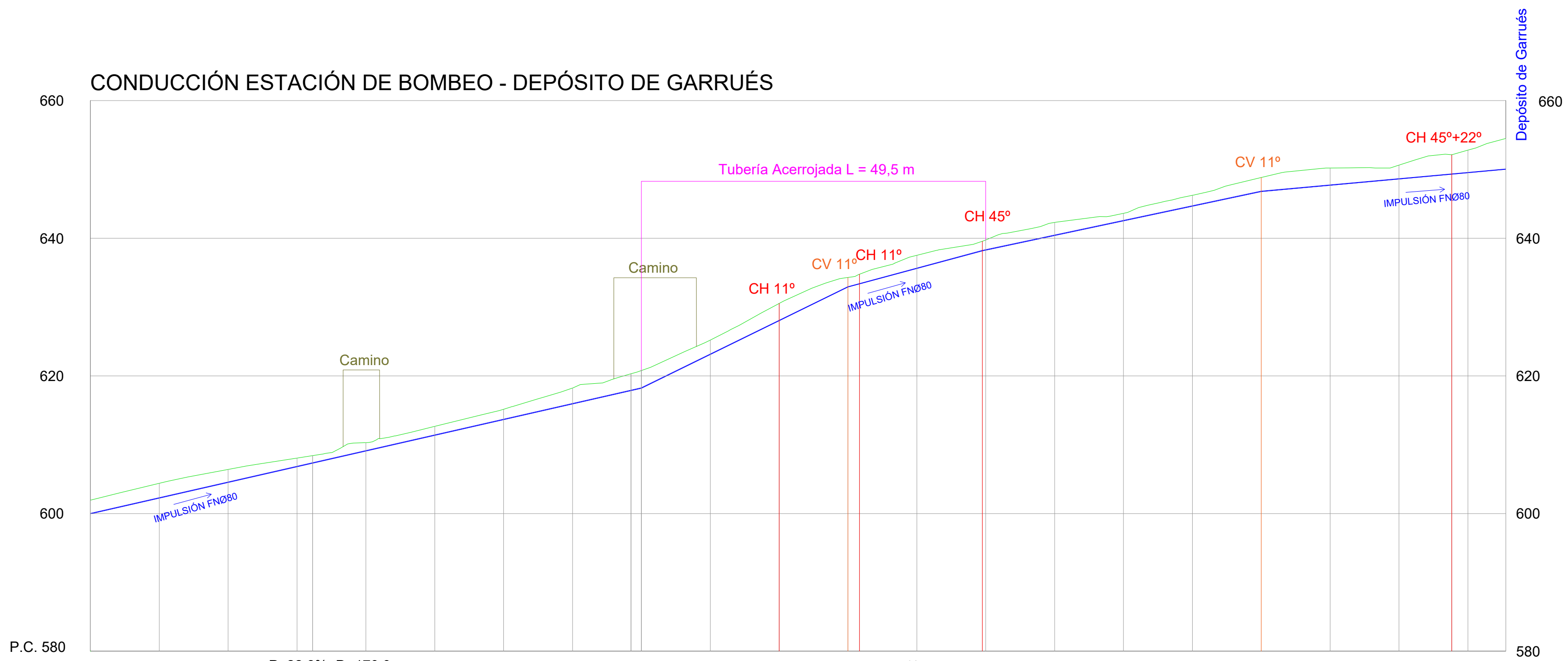
TÍTULO DEL PLANO: CONDUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO - DEP. GARRUÉS. PERFILES LONGITUDINALES

Nº DE PLANO: 4

Nº DE HOJA: 3 de 4

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000 / VERTICAL = 1000

## CONDUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO - DEPÓSITO DE GARRUÉS




Pendientes: P=22.8%, D=170.0. | P=49.0%, D=30.0. | P=27.0%, D=19.5. | P=21.3%, D=40.5. | P=9.1%, D=35.5.

| Numeracion de Perfiles | Distancias Parciales | Distancias a Origen | Cotas de Terreno | Cotas de Rasante Hidráulica | Profundidad hasta la RH |
|---|---|---|---|---|---|
| 101' | 0.000 | 960.000 | 601.946 | 599.957 | 1.989 |
| 102 | 10.000 | 970.000 | 604.398 | 602.237 | 2.161 |
| 103 | 10.000 | 980.000 | 606.407 | 604.517 | 1.890 |
| 104 | 10.000 | 990.000 | 608.061 | 606.797 | 1.264 |
|  |  | 992.273 | 608.414 | 607.315 | 1.099 |
| 105 | 10.000 | 1000.000 | 610.300 | 609.077 | 1.223 |
| 106 | 10.000 | 1010.000 | 612.662 | 611.357 | 1.305 |
| 107 | 10.000 | 1020.000 | 615.151 | 613.637 | 1.514 |
| 108 | 10.000 | 1030.000 | 618.233 | 615.917 | 2.316 |
| 109 | 8.495 | 1038.495 | 620.305 | 617.854 | 2.451 |
|  |  | 1040.000 | 620.779 | 618.197 | 2.582 |
| 110 | 11.505 | 1050.000 | 625.201 | 623.097 | 2.104 |
| 111 | 10.000 | 1060.000 | 630.539 | 628.002 | 2.536 |
|  |  | 1060.011 | 630.533 | 627.997 |  |
| 112 | 10.000 | 1070.000 | 634.298 | 632.897 | 1.401 |
| 113 | 10.000 | 1080.000 | 637.515 | 635.597 | 1.918 |
| 114 | 9.503 | 1089.503 | 639.544 | 638.163 | 1.381 |
|  |  | 1090.000 | 639.752 | 638.269 | 1.483 |
| 115 | 10.497 | 1100.000 | 642.293 | 640.396 | 1.897 |
| 116 | 10.000 | 1110.000 | 643.620 | 642.523 | 1.097 |
| 117 | 10.000 | 1120.000 | 646.237 | 644.650 | 1.587 |
| 118 | 10.000 | 1130.000 | 648.813 | 646.777 | 2.036 |
| 119 | 10.000 | 1140.000 | 650.204 | 647.685 | 2.519 |
| 120 | 10.000 | 1150.000 | 650.620 | 648.592 | 2.028 |
| 121 | 7.652 | 1157.652 | 652.134 | 649.286 | 2.848 |
|  |  | 1160.000 | 652.792 | 649.499 | 3.293 |
| 122 | 7.864 | 1165.516 | 654.488 | 650.000 | 4.488 |

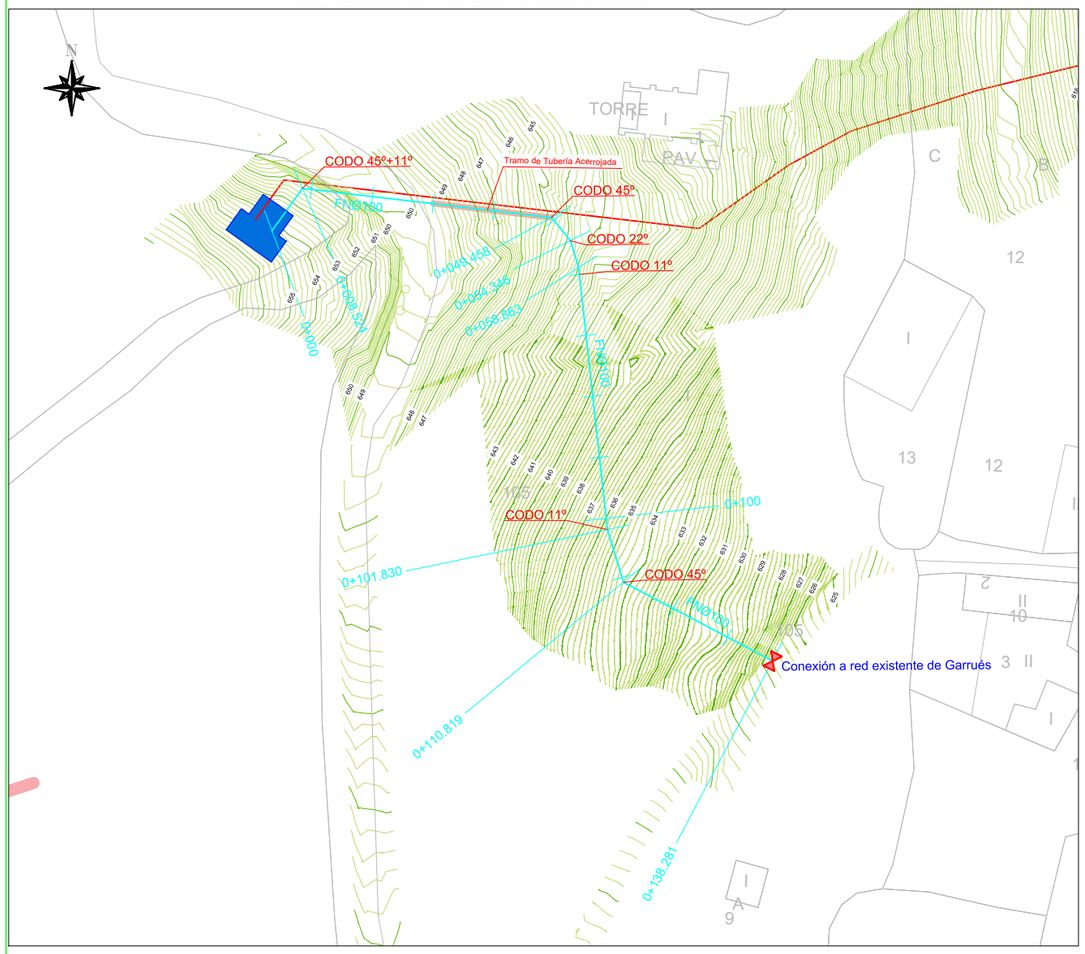
Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak s.a.

| TÍTULO DEL PROYECTO | AUTOR DEL PROYECTO | DIRECTOR DEL PROYECTO | DIBUJADO | CODIG. ARCHIVO | FECHA | ESCALA | TÍTULO DEL PLANO | Nº DE PLANO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | Rosa Mª Retuerta Corona<br>Ingeniero Técnico de Obras Públicas | Juan Ramón Ilarregui Tejada<br>Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | BBG | 30.1 | ABRIL 2024 | A3 = 1/1000<br>A1 = 1/500 | CONDUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO - DEP. GARRUÉS. PERFILES LONGITUDINALES | 4 |

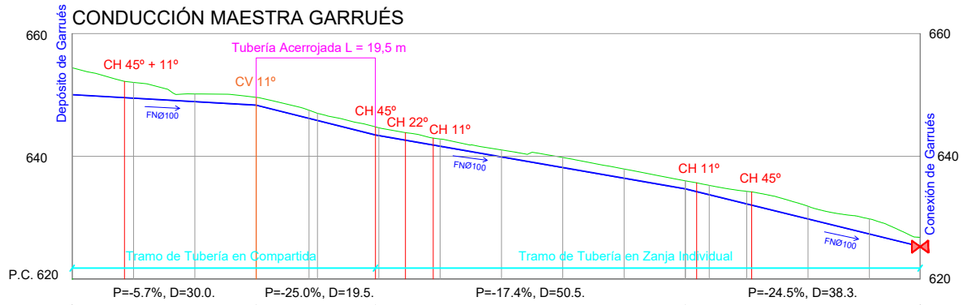
CODIGO DWG: AM273278_02 04planoconduccionestaciondebombeo-depgarruesperfileslongitudinales.dwg

Nº DE HOJA: 4 de 4

## CONDUCCIÓN MAESTRA GARRUÉS




ESCALAS { HORIZONTAL = 1000
VERTICAL = 1000

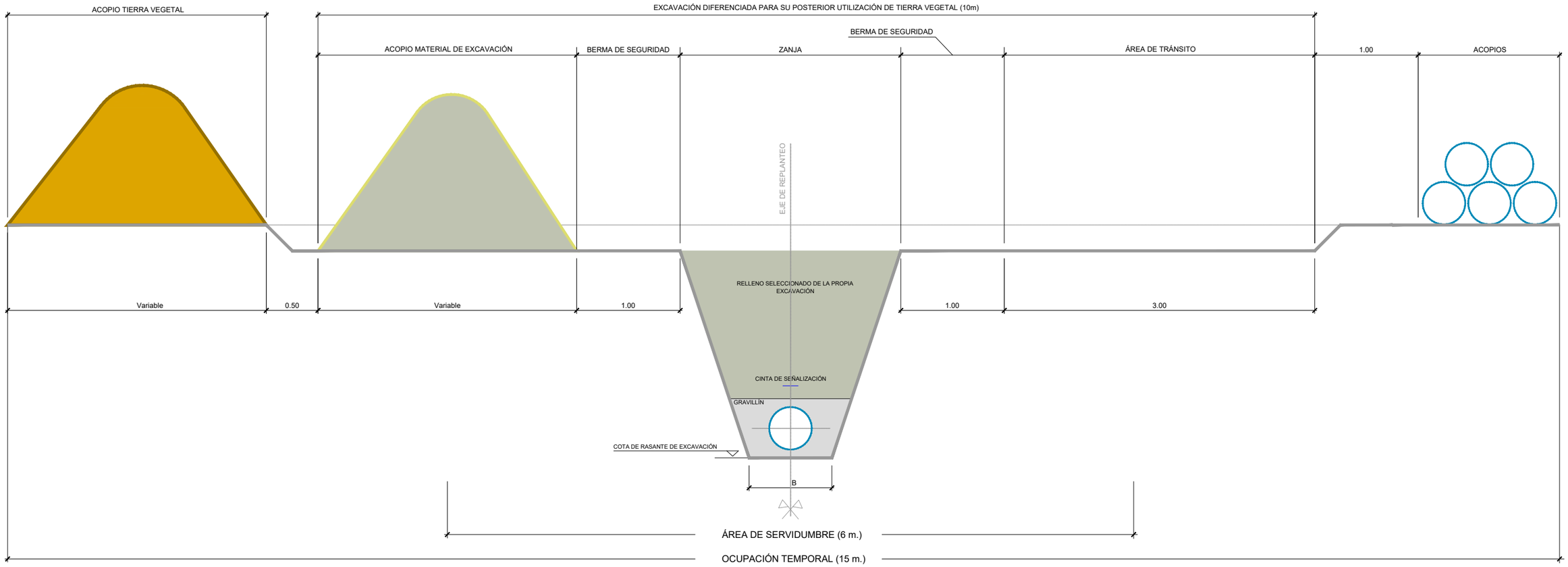



| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pendientes | | P=-5.7%, D=30.0. | | P=-25.0%, D=19.5. | | | | P=-17.4%, D=50.5. | | | | | | P=-24.5%, D=38.3. | | |
| Profundidad hasta la RH | 4.434 | 2.689 2.617 | 1.305 | 1.311 | 1.370 1.218 | 1.360 1.324 | 1.264 | 1.160 1.227 | 1.170 | 1.690 | 1.547 | 1.351 | 1.569 | 2.095 2.207 | 2.108 | 2.501 | 1.516 |
| Cotas de Rasante Hidráulica | 650.000 | 649.514 649.430 | 648.860 | 648.290 | 646.137 645.790 | 643.425 643.331 | 642.576 | 641.791 641.593 | 639.855 | 638.116 | 636.378 | 634.640 | 633.686 | 632.190 631.988 | 629.740 | 627.290 | 625.261 |
| Cotas de Terreno | 654.434 | 652.203 652.047 | 650.165 | 649.601 | 647.507 647.008 | 644.785 644.655 | 643.840 | 642.951 642.820 | 641.025 | 639.806 | 637.925 | 635.991 | 635.255 | 634.285 634.196 | 631.848 | 629.791 | 626.777 |
| Distancias a Origen | 0.000 | 8.524 10.000 | 20.000 | 30.000 | 38.611 40.000 | 49.458 50.000 | 54.346 | 58.863 60.000 | 70.000 | 80.000 | 90.000 | 100.000 | 103.892 | 110.000 110.819 | 120.000 | 130.000 | 138.281 |
| Distancias Parciales | 0.000 | 8.524 | 11.476 | 10.000 | 8.611 | 10.847 | 4.888 | 4.517 | 11.137 | 10.000 | 10.000 | 10.000 | 3.892 | 6.108 | 10.000 | 10.000 | 8.281 |
| Numeracion de Perfiles | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |

**CONDUCCIÓN MAESTRA GARRUÉS**

| Tipo | P.K. | Coord. X | Coord. Y | Azimut |
|---|---|---|---|---|
| Recta | 0,000 | 609591,584 | 4746137,256 | 38,668 |
| Recta | 8,524 | 609598,252 | 4746144,257 | 138,414 |
| Recta | 48,458 | 609636,978 | 4746140,140 | 155,937 |
| Recta | 51,346 | 609640,097 | 4746135,377 | 160,066 |
| Recta | 58,863 | 609641,487 | 4746132,076 | 162,092 |
| Recta | 101,830 | 609648,851 | 4746088,448 | 180,033 |
| Recta | 110,819 | 609648,616 | 4746087,895 | 179,886 |
| Recta | 138,281 | 609674,107 | 4746068,472 | 179,886 |

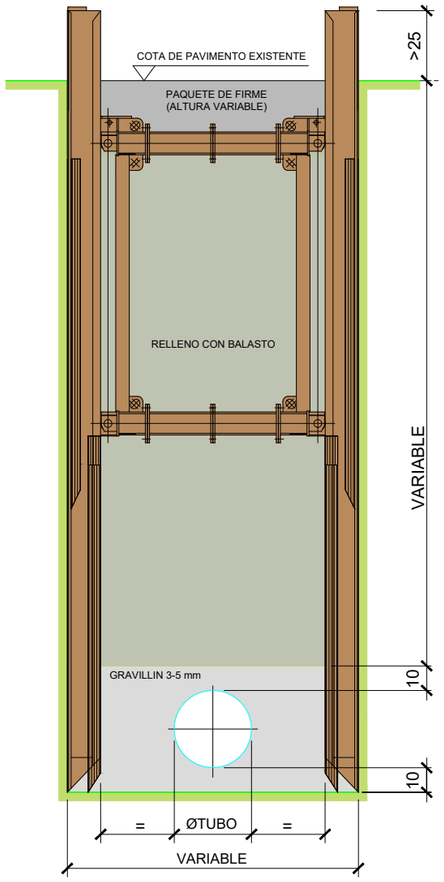
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Pamplonako Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Pamplonako Zerbitzuak s.a. | TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: AM273278_02 05planoconduccionmaestradegarruesplantayperfillongitudinal.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/1000, A1 = 1/500 | TÍTULO DEL PLANO: CONDUCCIÓN MAESTRA DE GARRUÉS. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL | Nº DE PLANO: 5 / Nº DE HOJA: 1 de 1 |



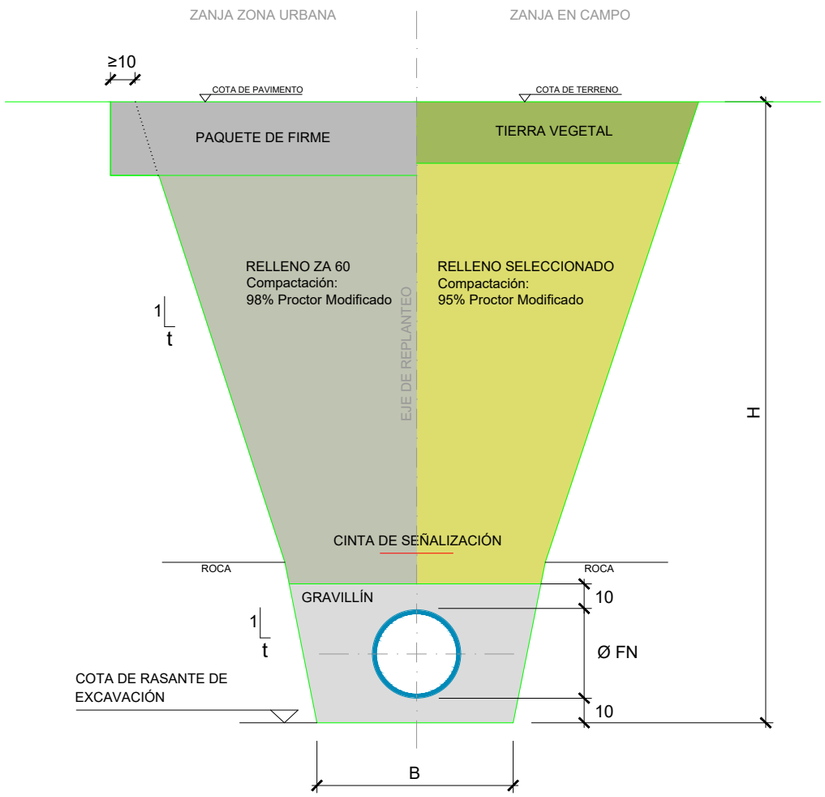

Nota: En parcelas con cultivos permanentes (viñas, frutales, etc...) el cajeo de tierra vegetal y la ocupación temporal, se reducen a la mitad.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a. | TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: AM273278_02 06planoconduccionesdetallesyseccionestipo.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/40, A1 = 1/20 | TÍTULO DEL PLANO: CONDUCCIONES. DETALLES Y SECCIONES TIPO | Nº DE PLANO: 6 / Nº DE HOJA: 1 de 6 |

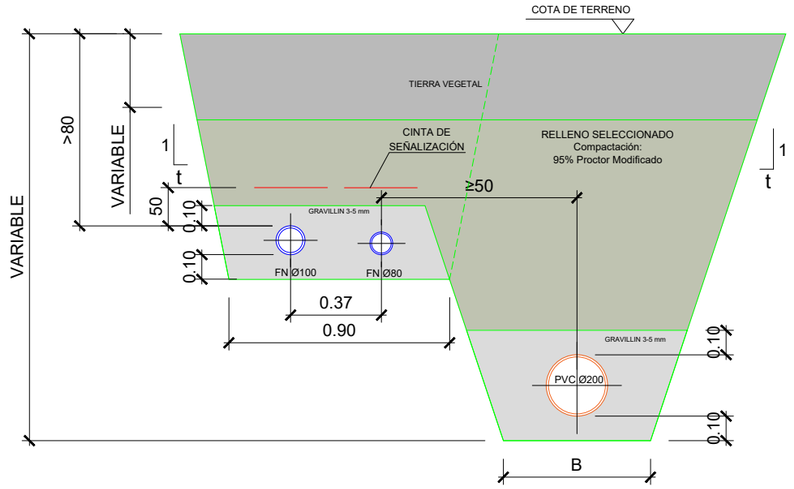
## SECCIÓN DE ZANJA ENTIBADA. (E=1/25)




## SECCIÓN DE ZANJA GENERAL. (E=1/25)




## DETALLE FONDO ZANJA CONJUNTA.
## Conducción Estación de Bombeo (FNØ80) al Depósito de Garrués, Conducción Maestra de Garrués (FNØ100) y desagüe del depósito (PVCØ200) (E=1/30)



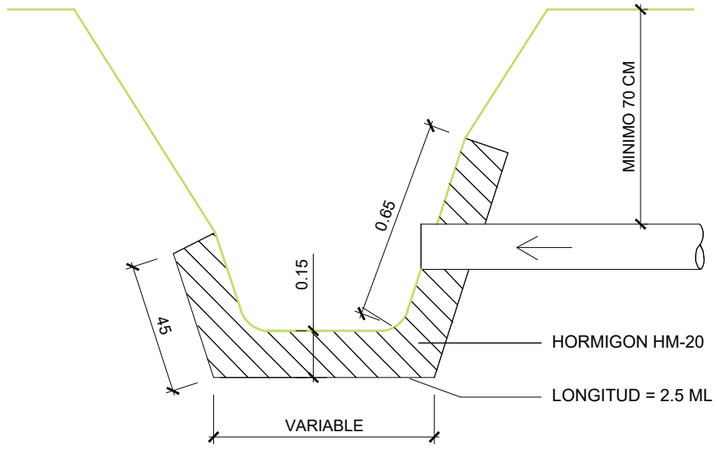

Talud (t) = 1/3 (Profundidad de excavación ≤3m)
Talud (t) = 1/2 (Profundidad de excavación >3m)

Talud (t) = 1/3 (Profundidad de excavación ≤3m)
Talud (t) = 1/2 (Profundidad de excavación >3m)
Talud (t) = 1/10 (Excavación en roca)

| SANEAMIENTO (FECALES / PLUVIALES) | | | |
|---|---|---|---|
| Ø TUBERÍA (mm) | B (cm) | Material (PVC/HA) | d (cm) |
| 160 | 60 | PVC | - |
| 200 | 60 | PVC | - |
| 250 | 80 | PVC | - |
| 315/300 | 80 | PVC o HA | 8 |
| 400 | 100 | PVC o HA | 8 |
| 500 | 100 | PVC o HA | 8 |
| 600 | 120 | HA | 8 |
| 800 | 140 | HA | 10 |

| ABASTECIMIENTO | | |
|---|---|---|
| Ø TUBERÍA (mm) | A (cm) | Material |
| 32 a 63 | 30 | PE |
| 80 a 150 | 40 | FN |
| 150 a 250 | 60 | FN |
| 300 | 80 | FN |

## SECCIÓN TIPO DESAGÜE DE TUBERÍA EN CAUCE. (E=1/20)



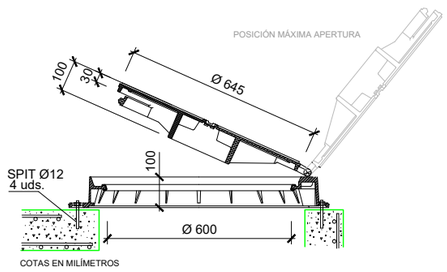

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. · Iruñerria Mankomunitatea · Iruñerria Zerbitzuak s.a.

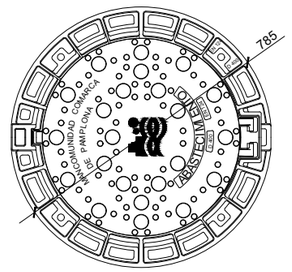
| TÍTULO DEL PROYECTO | AUTOR DEL PROYECTO | DIRECTOR DEL PROYECTO | DIBUJADO | CODIG. ARCHIVO | FECHA | ESCALA | TÍTULO DEL PLANO | Nº DE PLANO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | Rosa Mª Retuerta Corona<br>Ingeniero Técnico de Obras Públicas | Juan Ramón Ilarregui Tejada<br>Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | BBG | 30.1 | ABRIL 2024 | A3 = Indicadas<br>A1 = | CONDUCCIONES. DETALLES Y SECCIONES TIPO | 6 |
| | | | CODIGO DWG: AM273278_02 06planoconduccionesdetallesyseccionestipo.dwg | | | | | Nº DE HOJA: 2 de 6 |

## TAPA DE REGISTRO ABATIBLE. TAPA Y MARCO CIRCULARES (MARCADO ABASTECIMIENTO). (E=1/20)

**(TAPA TIPO REXESS O SIMILAR ACEPTADA POR SCPSA)**

- COTA DE PASO: Ø 600 mm.
- MATERIAL: FUNDICIÓN NODULAR
- CLASE: D400 (400KN)
- TAPA: ARTICULADA MEDIANTE CHARNELA, CON BLOQUEO DE SEGURIDAD A 90° CONTRA CIERRE ACCIDENTAL, EXTRAÍBLE EN POSICIÓN VERTICAL (VENTILADA PARA LOS CASOS DE VENTOSAS).
- MARCO: CIRCULAR
- DISPOSITIVO DE CIERRE: MEDIANTE APÉNDICE ELÁSTICO DE FUNDICIÓN DÚCTIL SOLIDARIO A LA TAPA.
- INSONORIZACIÓN: MEDIANTE JUNTA ELÁSTICA EN EL MARCO
- FIJACIÓN A LA ARQUETA: MEDIANTE 4 SPITS O HERRAJES Ø 12 CON TACO DE ANCLAJE MECÁNICO Y DOBLE TUERCA PARA NIVELACIÓN, SEGÚN DETALLE 1.
- INSCRIPCIÓN: MANCOMUNIDAD COMARCA DE PAMPLONA Y ANAGRAMA. (ABASTECIMIENTO).
- NORMA DE APLICACIÓN: UNE-EN 124: 1995.
- MARCADO: S/ EN-124 CON MARCA DE ORGANISMO DE CERTIFICACIÓN ACREDITADO



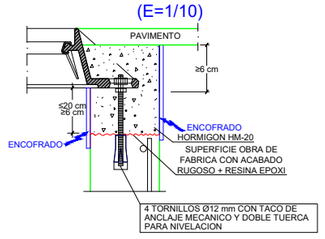

UBICACIÓN:
- CALZADAS CON TRÁFICO RODADO
- ZONAS DE ACERA REMONTABLES POR EL TRÁFICO RODADO.
- ZONAS VERDES.

INSTALACIÓN: EJE BISAGRA - CIERRE *EN EL SENTIDO DEL TRÁFICO RODADO*

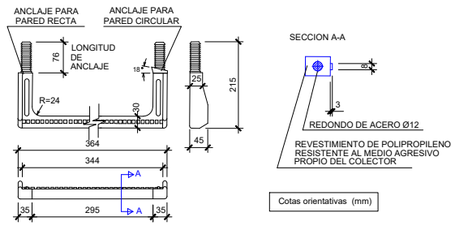
*EL MARCO IRÁ APOYADO EN TODO SU PERÍMETRO SOBRE LOS MUROS DE ARQUETA, MÓDULO CÓNICO DE POZO O LOSA.*

*LA JUNTA ELÁSTICA Y LOS CAJEADOS DE BISAGRA Y CIERRE DEBEN QUEDAR LIBRES DE MORTERO, HORMIGÓN, ETC...*

## DETALLE 1: FIJACIÓN DEL MARCO DE LAS TAPAS TIPO REXEL Y PAMREX. (E=1/10)

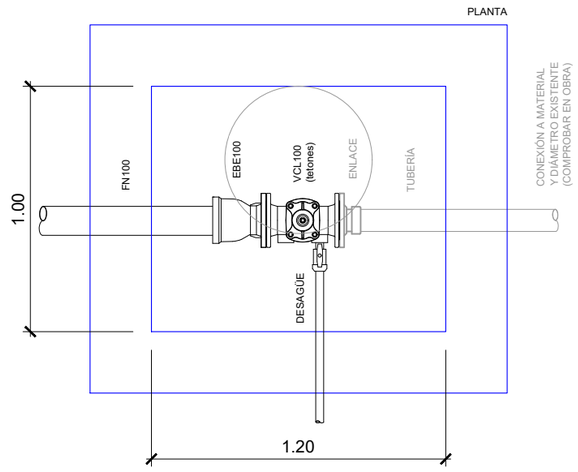



## PATE DE POLIPROPILENO REFORZADO CON VARILLA DE ACERO. (E=1/15)

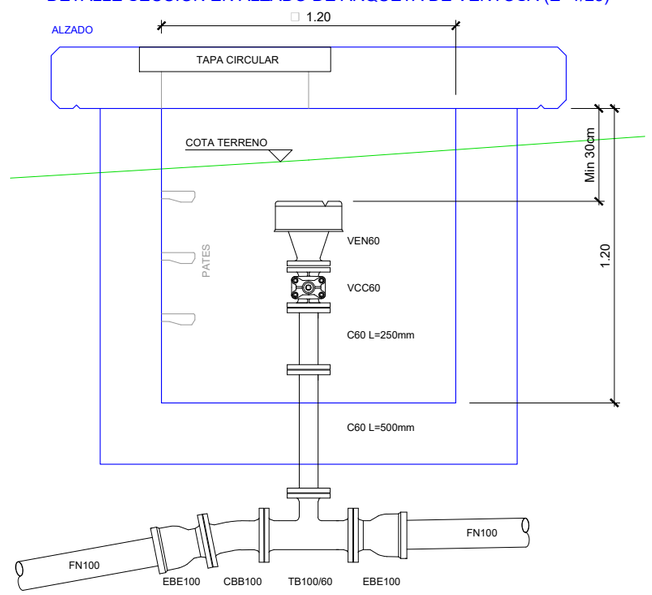



## DETALLE DE SECCIÓN EN PLANTA DE ARQUETA DE CONEXIÓN TIPO (E=1/25)

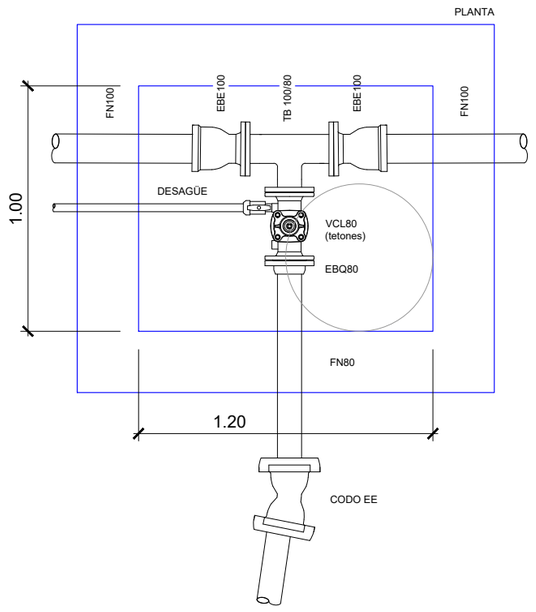
- CONEXIÓN A GARRUÉS



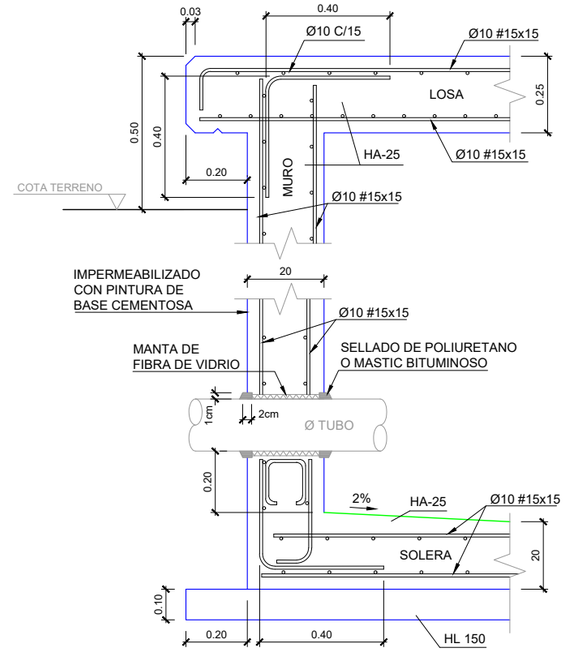

## DETALLE SECCIÓN EN ALZADO DE ARQUETA DE VENTOSA (E=1/25)



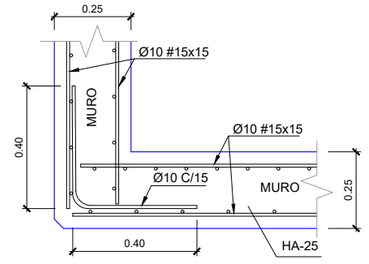

## DETALLE SECCIÓN EN PLANTA DE ARQUETA DE CONEXIÓN DE ASPIRACIÓN AL BOMBEO DE GARRUÉS (E=1/25)



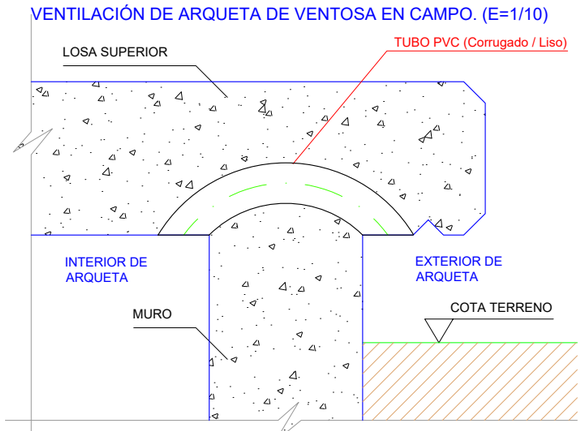

## SECCIÓN PARCIAL VERTICAL DE ARQUETA TIPO. VISTA EN ALZADO (E=1/20)




## SECCIÓN PARCIAL HORIZONTAL DE ARQUETA TIPO. VISTA EN PLANTA (E=1/20)




## VENTILACIÓN DE ARQUETA DE VENTOSA EN CAMPO. (E=1/10)



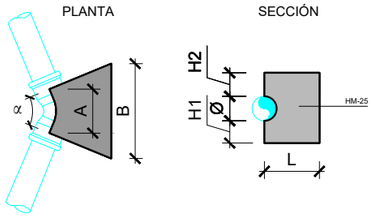

En obra y embutido en el hormigón, se colocará tubo de PVC C/L (Corrugado / Liso) para conseguir la ventilación de la arqueta (tal y como se muestra en la figura).
El diámetro y el número de tubos a colocar será el necesario para conseguir una superficie mínima de ventilación equivalente a 4xDN de la ventosa.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. | TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: AM273278_02 06planoconduccionesdetallesyseccionestipo.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = Indicadas, A1 = | TÍTULO DEL PLANO: CONDUCCIONES. DETALLES Y SECCIONES TIPO | Nº DE PLANO: 6 / Nº DE HOJA: 3 de 6 |

# MACIZOS DE ANCLAJE

## ELEMENTOS HORIZONTALES PARA TUBERÍA DE FUNDICIÓN NODULAR HASTA DN250

| CONTRARRESTO HORIZONTAL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DN | Presión de prueba (STP)=12 kp/cm2 - Cotas en cm | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | CODO 11,25º | | | | | CODO 22,5º | | | | | CODO 45º | | | | | CODO 90º | | | | | TE 90º | | | | |
| | H1 | H2 | L | A | B | H1 | H2 | L | A | B | H1 | H2 | L | A | B | H1 | H2 | L | A | B | H1 | H2 | L | A | B |
| 80 | 30 | 30 | 30 | 15 | 25 | 30 | 30 | 30 | 20 | 45 | 30 | 30 | 50 | 20 | 90 | 30 | 30 | 50 | 25 | 150 | 30 | 30 | 50 | 20 | 100 |
| 100 | 30 | 30 | 40 | 15 | 30 | 30 | 30 | 50 | 20 | 60 | 30 | 30 | 60 | 25 | 110 | 30 | 30 | 90 | 30 | 210 | 30 | 30 | 60 | 25 | 145 |
| 150 | 30 | 30 | 90 | 20 | 55 | 30 | 30 | 100 | 25 | 100 | 30 | 30 | 120 | 30 | 200 | 30 | 40 | 140 | 35 | 315 | 30 | 30 | 120 | 30 | 270 |



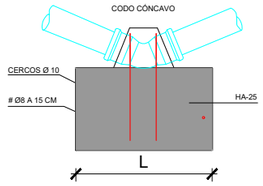

## CUADRO DE HORMIGONES

| CUADRO DE HORMIGONES | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ELEMENTO | TIPO | CEMENTO | ACERO (UNE-EN-10080) | COEF. MAYORACIÓN DE ACCIONES | FORMA DE ELABORACIÓN | MÁXIMA RELACIÓN A/C | CONTROL EJECUCIÓN | RECUBRIMIENTO NOMINAL |
| DEPÓSITOS; LOSAS, MUROS, SOLERAS (CLORUROS) | HA-30/B/20/IV+Qb | Según usos recomendados RC-08 | B 500 S | 1.5 | Central | 0.50 | Intensa | 5.0 |
| ARQUETAS DE REGISTRO ARMADAS DE ABASTECIMIENTO | HA-25/B/20/IIa | Según usos recomendados RC-08 | B 500 S | 1.5 | Central | 0.50 | Normal | 4.5 |
| ARQUETAS DE REGISTRO NO ARMADAS DE ABASTECIMIENTO | HM-25/B/20/I | Según usos recomendados RC-08 | - | 1.5 | Central | 0.50 | Normal | - |
| CONTRARRESTOS ARMADOS | HA-25/B/20/IIa | Según usos recomendados RC-08 | B 500 S | 1.5 | Central | 0.50 | Normal | 4.5 |
| CONTRARRESTOS SIN ARMAR | HM-25/B/20/I | Según usos recomendados RC-08 | - | 1.5 | Central | 0.50 | Normal | - |
| RECUBRIMIENTOS | HNE-15/P/20 | Según usos recomendados RC-08 | - | - | Central | 0.65 | Normal | 4.0 |
| PRESOLERAS LIMPIEZA DE CIMENTACIONES | HL-150/P/40 | Según usos recomendados RC-08 | - | - | | 0.65 | Normal | - |
| BAJO SOLERAS DE DEPÓSITOS | POROSO | Según usos recomendados RC-08 | Sin árido fino d<20 | Seca | ≥ 250 Kg/m³ | 0.65 | Normal | - |

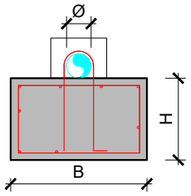
## ELEMENTOS VERTICALES PARA TUBERÍA DE FUNDICIÓN NODULAR HASTA DN250

| CONTRARRESTO VERTICAL CÓNCAVO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DN | Presión de prueba (STP)=12 kp/cm2 - Cotas en cm | | | | | | | | | | | |
| | CODO 11,25º | | | CODO 22,5º | | | CODO 45º | | | CODO 90º | | |
| | H | B | L | H | B | L | H | B | L | H | B | L |
| 80 | 30 | 50 | 50 | 30 | 50 | 50 | 40 | 50 | 50 | 40 | 60 | 60 |
| 100 | 30 | 50 | 50 | 30 | 50 | 50 | 40 | 60 | 60 | 40 | 80 | 80 |
| 150 | 30 | 50 | 50 | 30 | 50 | 50 | 40 | 60 | 60 | 40 | 80 | 80 |

Sección Longitudinal

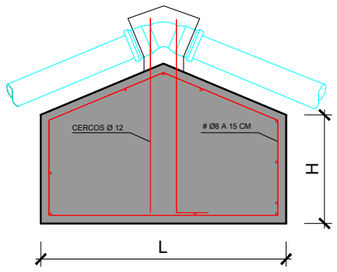



Sección Transversal

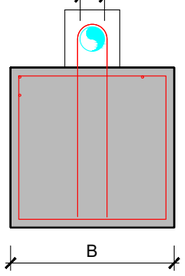



| CONTRARRESTO VERTICAL CONVEXO | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DN | Presión de prueba (STP)=12 kp/cm2 - Cotas en cm | | | | | | | | | | | |
| | CODO 11,25º | | | CODO 22,5º | | | CODO 45º | | | CODO 90º | | |
| | H | B | L | H | B | L | H | B | L | H | B | L |
| 80 | 30 | 60 | 30 | 30 | 60 | 50 | 30 | 60 | 80 | 30 | 60 | 100 |
| 100 | 50 | 60 | 30 | 50 | 60 | 50 | 50 | 60 | 80 | 50 | 60 | 110 |
| 150 | 60 | 60 | 50 | 80 | 60 | 80 | 80 | 60 | 120 | 80 | 80 | 140 |

Sección Longitudinal



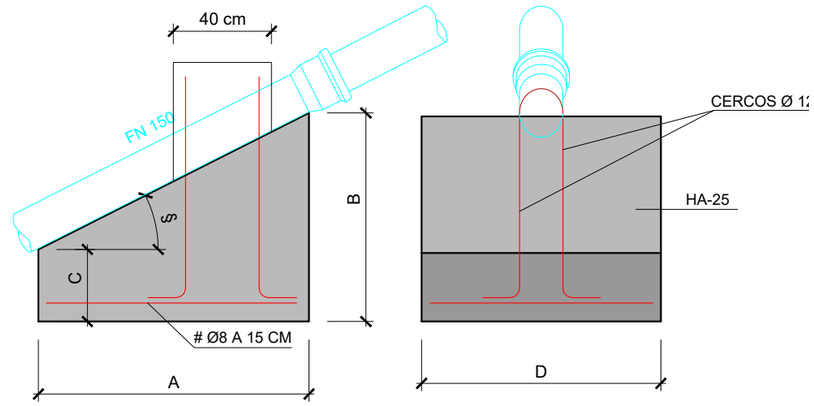

Sección Transversal




## MACIZO DE ANCLAJE EN TRAMOS ACERROJADOS (CONTRARRESTO DE FUERTE PENDIENTE)

Sección Longitudinal

Sección Transversal




| DIMENSIONES (m) | PK160.00 a PK210.00<br>Nº PERFIL 4 a 6<br>L = 50m |
|---|---|
| A | 2.50 |
| B | Variable |
| C | 0.60 |
| D | 1.20 |
| § | Variable |

* Hipótesis de cálculo:

Condiciones mecánicas del terreno: cohesión c=0 ; ángulo rozamiento interno θ=23º ; peso específico=1,8 tn/m³

Hormigón: peso específico HA=2,5 tn/m³, HM=2,2 tn/m³

Estado límite de cálculo: prueba de presión, tubería y macizo sin relleno de tierras de cobertura. A considerar:

-Empuje hidraúlico para presión de prueba (STP)=12 bar

-Empuje activo del terreno supuesta una altura de tierras sobre la tubería de 0,80m, distribución uniforme

-Coeficiente de Rozamiento hormigón-terreno ($\frac{2}{3}$ tg θ)

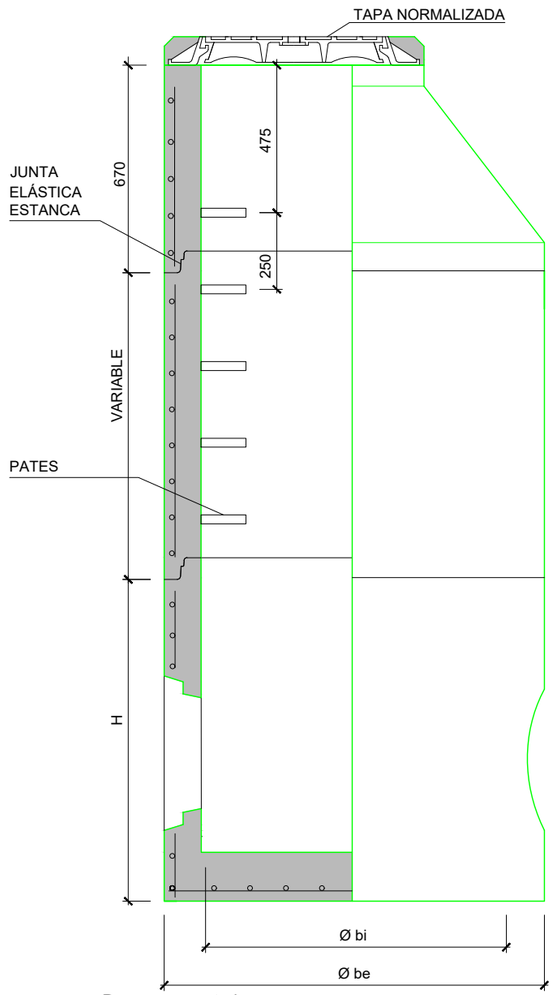
-Coeficiente de seguridad =1

* NOTA: Las dimensiones definidas para los macizos corresponden con las hipótesis anteriormente expresadas. A la vista de las condiciones reales de ejecución y presión de prueba, la D.F., previa justificación, podrá redefinir los mismos.

Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerria Mankomunitatea · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerria Zerbitzuak s.a.

| TÍTULO DEL PROYECTO | AUTOR DEL PROYECTO | DIRECTOR DEL PROYECTO | DIBUJADO | CODIG. ARCHIVO | FECHA | ESCALA | TÍTULO DEL PLANO | Nº DE PLANO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | Rosa Mª Retuerta Corona<br>Ingeniero Técnico de Obras Públicas | Juan Ramón Ilarregui Tejada<br>Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | BBG | 30.1 | ABRIL 2024 | A3 = S/E<br>A1 = | CONDUCCIONES. DETALLES Y SECCIONES TIPO | 6 |
| | | | CODIGO DWG: AM273278_02 06planoconduccionesdetallesyseccionestipo.dwg | | | | | Nº DE HOJA: 4 de 6 |

## POZO DE REGISTRO DE HORMIGÓN ARMADO PREFABRICADO . E=1/20

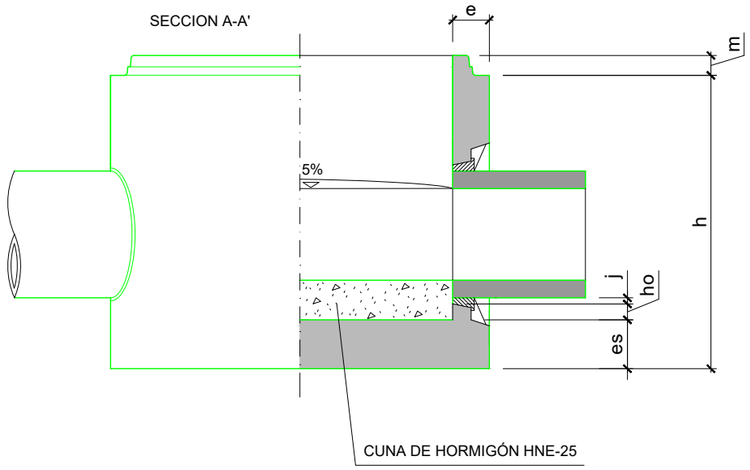


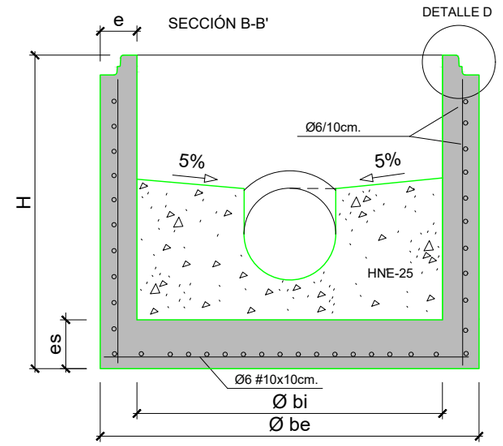

Pozo representado:
Øbi = 1000 mm.
Anillo de recrecido. Altura = 1000 mm.

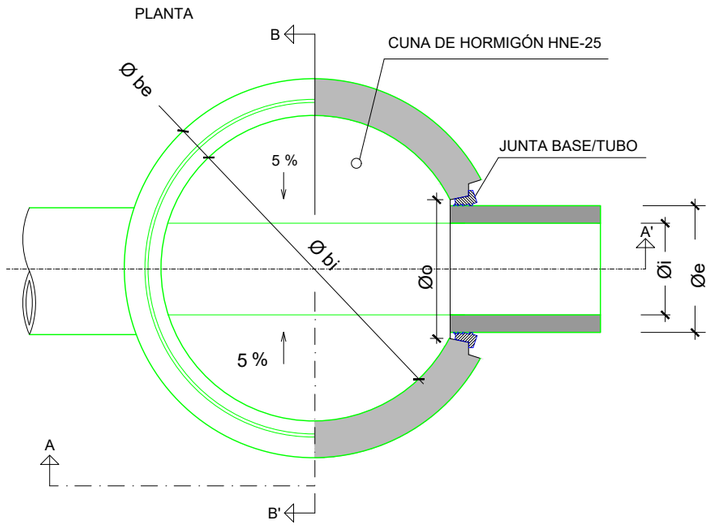
Cotas en mm

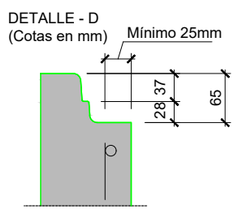
| COTAS ORIENTATIVAS (mm) | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Ø bi | 1000 | 1200 | | 1500 |
| Ø be | 1240 | 1520 | 1600 | 2100 |
| H | 1025 | 1200 | 1355 | 1700 |
| e | 120 | 160 | 200 | 300 |

## MÓDULO BASE . E=1/20

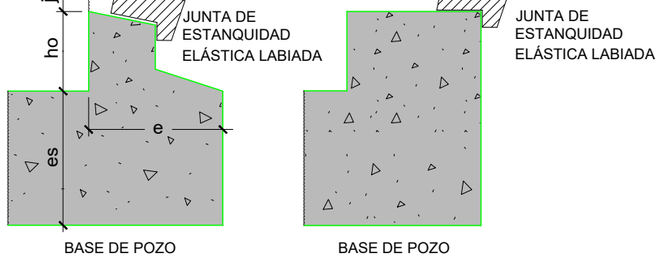



DETALLES DE JUNTA




| | POZO | TUBO | COTAS ORIENTATIVAS EN BASES DE REGISTROS PREFABRICADOS (mm) | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ø bi | INTERIOR | | 1000 | | | | | | 1200 | | 1500 |
| Ø be | EXTERIOR | | 1240 | | | | | | 1520 | 1600 | 2100 |
| Ø i | | INTERIOR | 238 | 300 | 380 | 300H | 400H | 476 | 500H | 600H | 800H |
| Ø e | | EXTERIOR | PVC 250 | PVC 315 | PVC 400 | 415 | 525 | PVC 500 | 645 | 750 | 984 |
| Ø o | ORIFICIO | | 290 | 355 | 440 | 455 | 565 | 540 | 685 | 790 | 1020 |
| H | TOTAL | | 1025 | | | | | | 1200 | 1355 | 1700 |
| h | UTIL | | 960 | | | | | | 1135 | 1290 | 1650 |
| m | MACHO | | 65 | | | | | | 65 | 65 | 65 |
| e | ALZADOS | | 120 | | | | | | 160 | 200 | 300 |
| es | SOLERA | | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 165 | 200 | 300 |
| ho | | | 177 | 145 | 92 | 55 | 40 | 52 | 105 | 60 | 210 |
| j | JUNTA | | 20 | | | | | 20 | | | 20 |


Mancomunidad Comarca de Pamplona Iruñerria Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. Iruñerria Zerbitzuak s.a.

TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS

AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas

DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

DIBUJADO: BBG

CODIG. ARCHIVO: 30.1

CODIGO DWG: AM273278_02 06planoconduccionesdetallesysecciones tipo.dwg

FECHA: ABRIL 2024

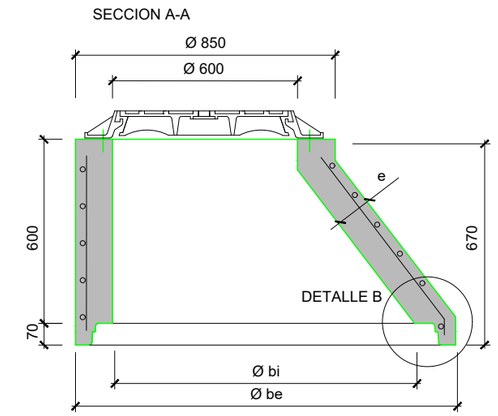
ESCALA: A3 = Indicadas
A1 =

TÍTULO DEL PLANO: CONDUCCIONES. DETALLES Y SECCIONES TIPO

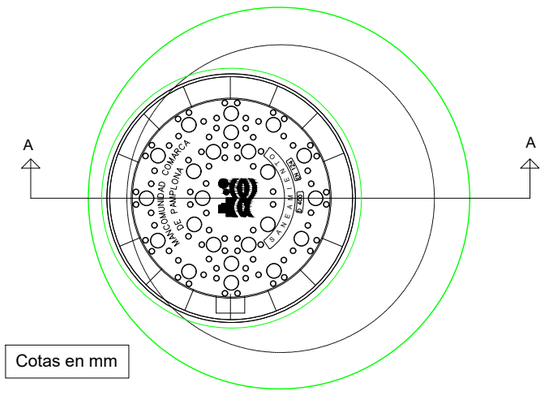
Nº DE PLANO: 6

Nº DE HOJA: 5 de 6

## MÓDULO CÓNICO.
E=1/20



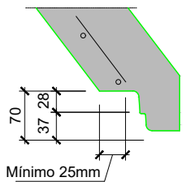

PLANTA



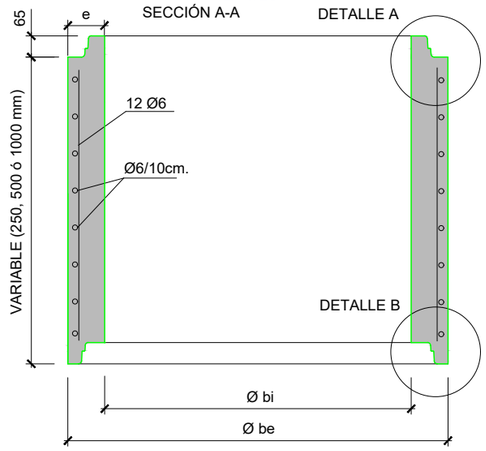

Cotas en mm

| COTAS ORIENTATIVAS (mm) | | | |
|---|---|---|---|
| Ø bi | 1000 | 1200 | 1500 |
| Ø be | 1240 | 1520 | 2100 |
| e | 120 | 160 | 300 |

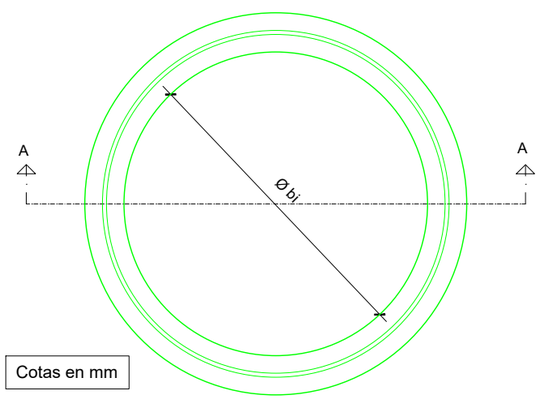
DETALLE - B
(cotas en mm)




## MÓDULO CILÍNDRICO.
E=1/20



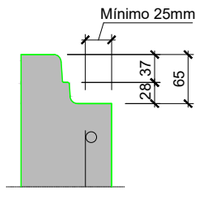

PLANTA



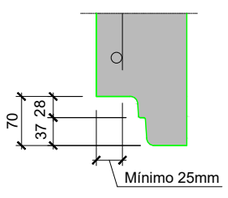

Cotas en mm

| COTAS ORIENTATIVAS (mm) | | | |
|---|---|---|---|
| Ø bi | 1000 | 1200 | 1500 |
| Ø be | 1240 | 1520 | 2100 |
| e | 120 | 160 | 300 |

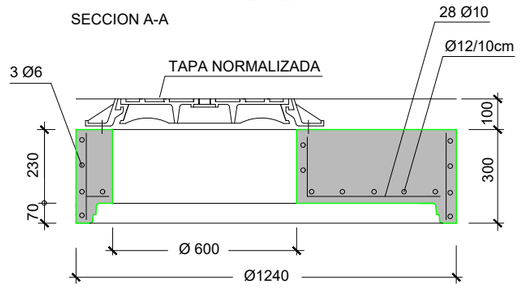
DETALLE - A
(cotas en mm)



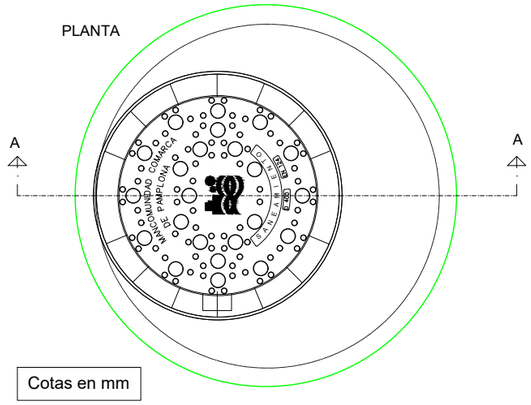

DETALLE - B
(cotas en mm)




## LOSA DE CUBIERTA PARA POZO DE Ø1000mm.
E=1/20

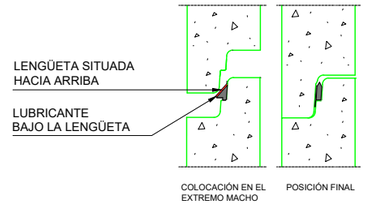



PLANTA

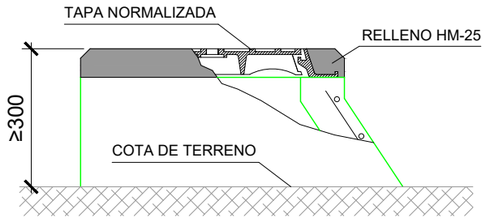



Cotas en mm

## DETALLE DE LA JUNTA ENTRE MÓDULOS
E=1/10



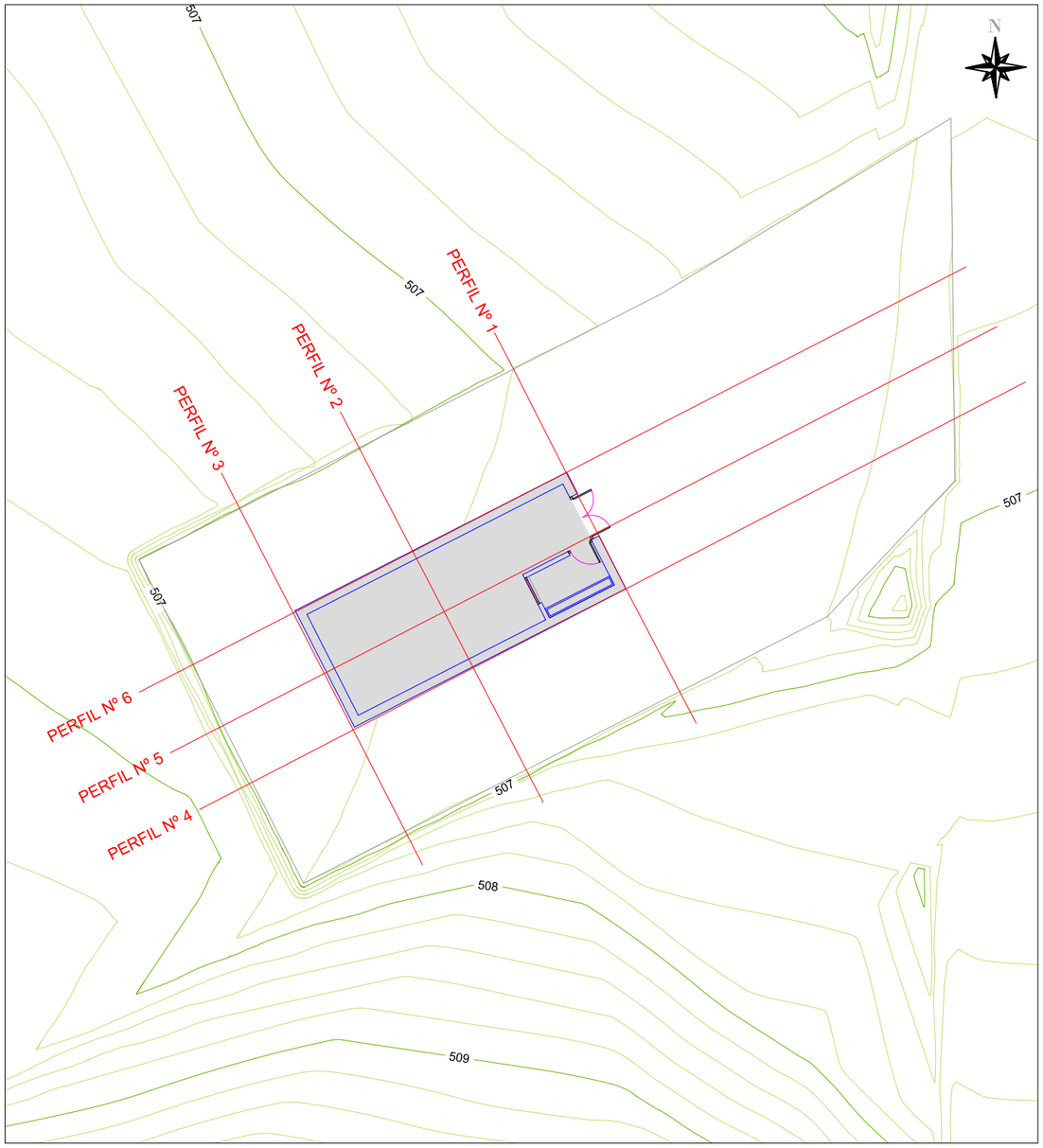

## DETALLE DE REMATE EN CAMPO DE TAPA DE REGISTRO
E=1/20



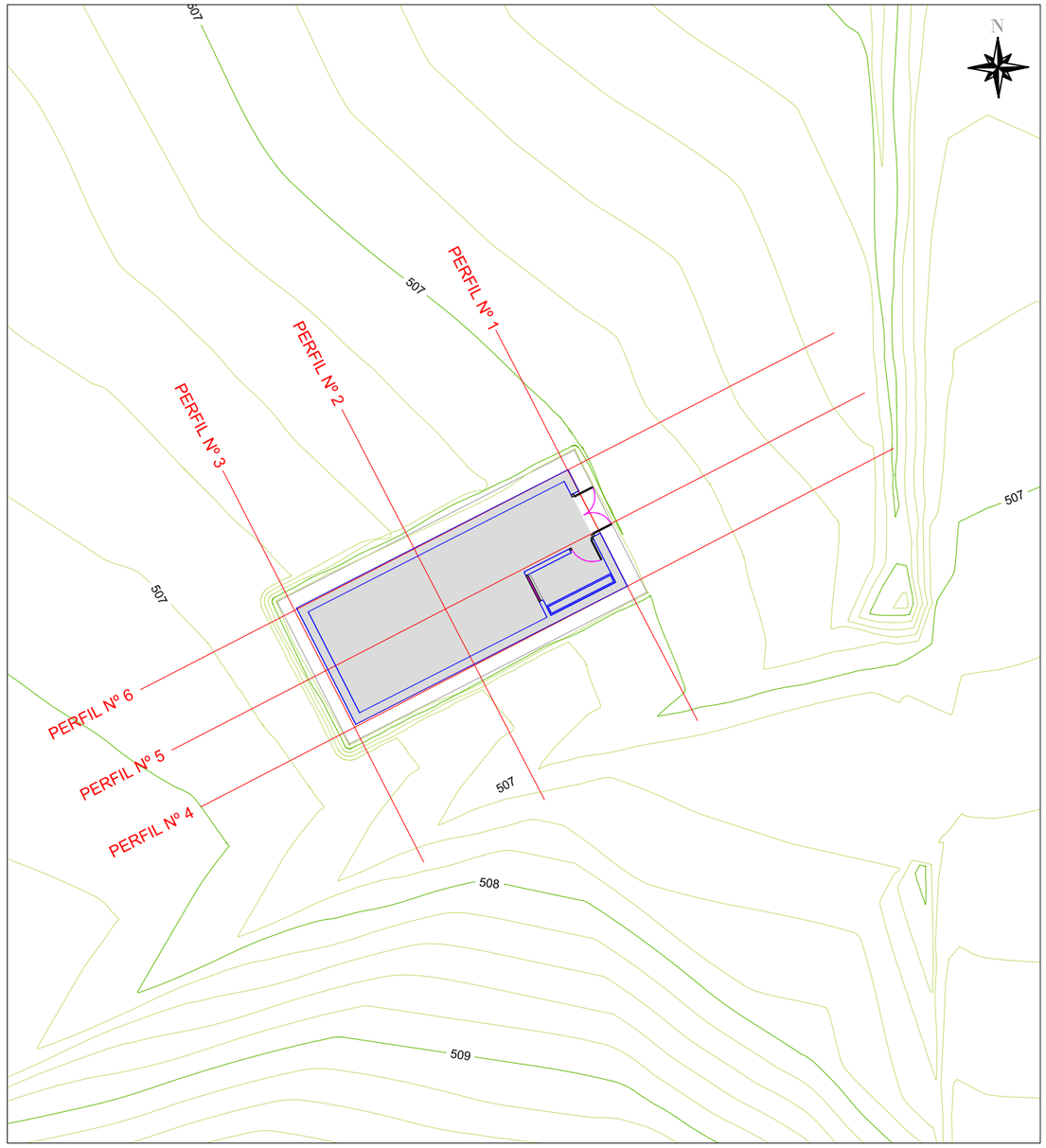

Cotas en mm

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea | Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a. | TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: AM273278_02 06planoconduccionesdetallesysecciones tipo.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = Indicadas, A1 = | TÍTULO DEL PLANO: CONDUCCIONES. DETALLES Y SECCIONES TIPO | Nº DE PLANO: 6 / Nº DE HOJA: 6 de 6 |

## MOVIMIENTO DE TIERRAS ESTADO FINAL

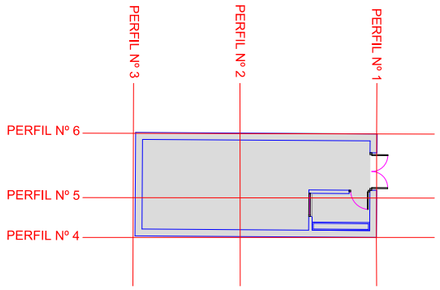



## MOVIMIENTO DE TIERRAS EXCAVACIÓN

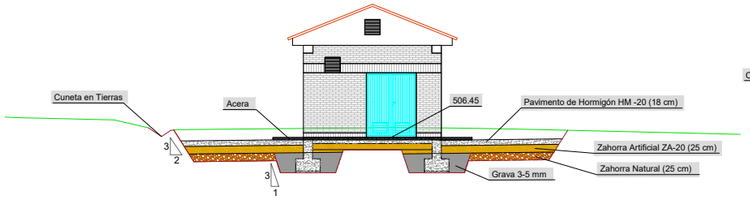



Mancomunidad Comarca de Pamplona · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. · Iruñerria Mankomunitatea · Iruñerria Zerbitzuak s.a.

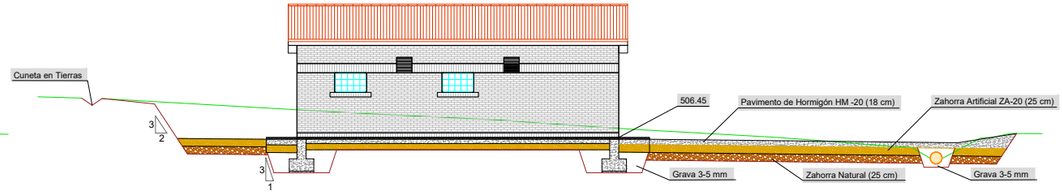
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG · CODIG. ARCHIVO: 30.1 · CODIGO DWG: AM273278_02 07planoestaciondebombeogarruesmovimientodetierrasplantayperfilestransversales.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/200, A1 = 1/100 | TÍTULO DEL PLANO: ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS. MOVIMIENTO DE TIERRAS. PLANTA Y PERFILES TRANSVERSALES · Nº DE PLANO: 7 · Nº DE HOJA: 1 de 2 |



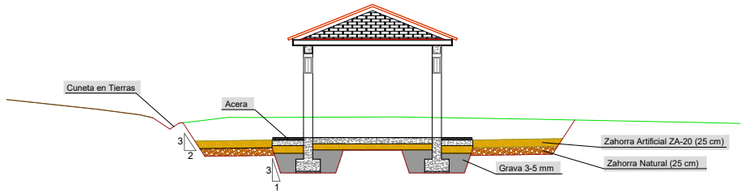

## PERFIL Nº 1



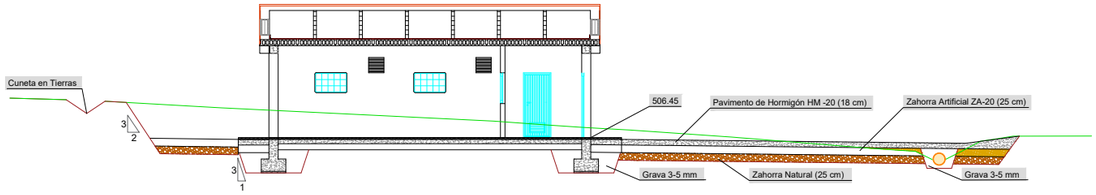

## PERFIL Nº 4



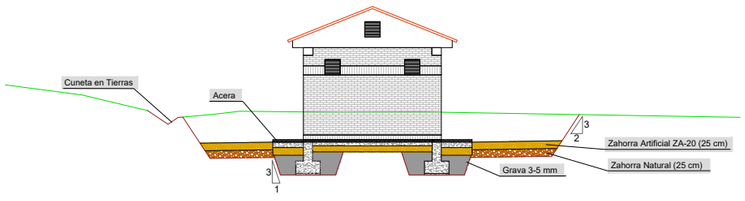

## PERFIL Nº 2



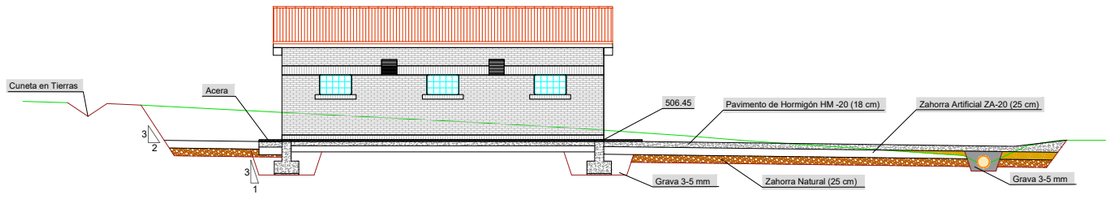

## PERFIL Nº 5




## PERFIL Nº 3



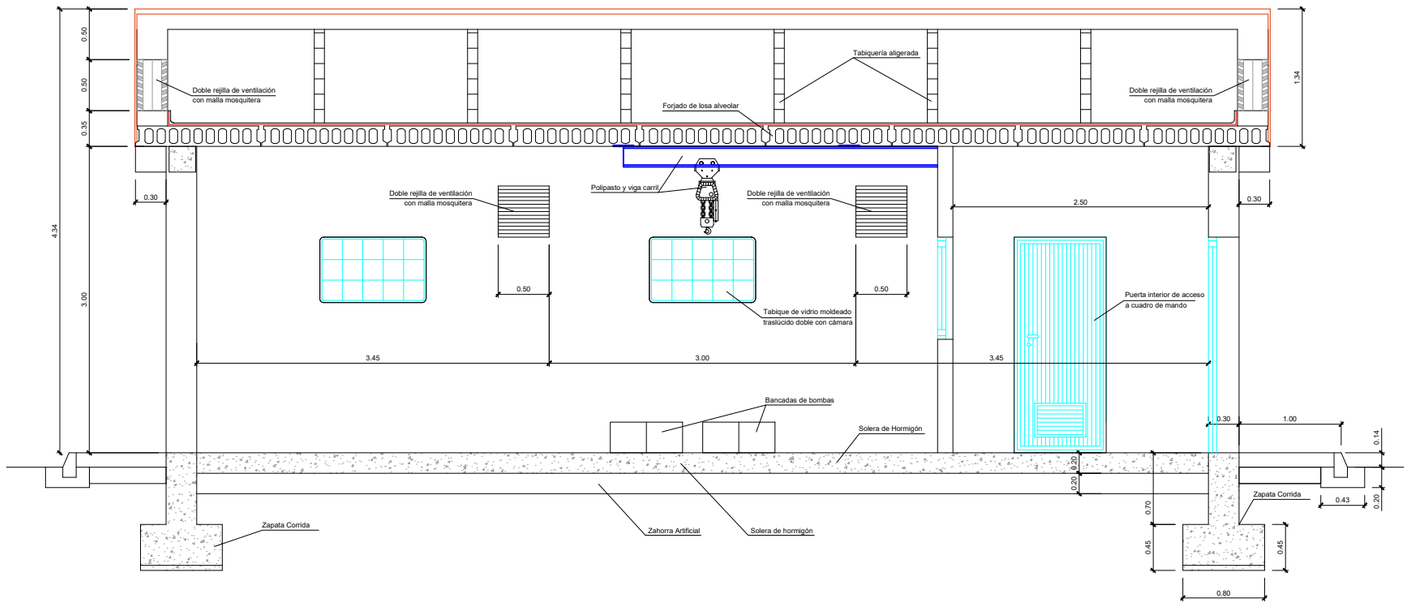

## PERFIL Nº 6



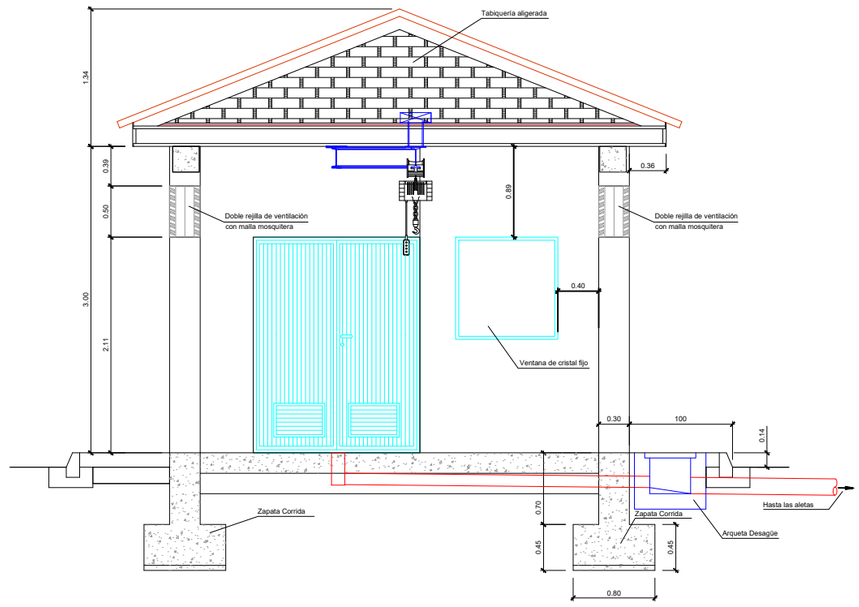

Terreno Estado Original
Terreno Tras Excavación

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a. | TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: AM273278_02 07plancestaciondebombeogarruesmovimientodetierrasplantayperfilestransversales.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/200, A1 = 1/100 | TÍTULO DEL PLANO: ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS. MOVIMIENTO DE TIERRAS. PLANTA Y PERFILES TRANSVERSALES | Nº DE PLANO: 7 / Nº DE HOJA: 2 de 2 |

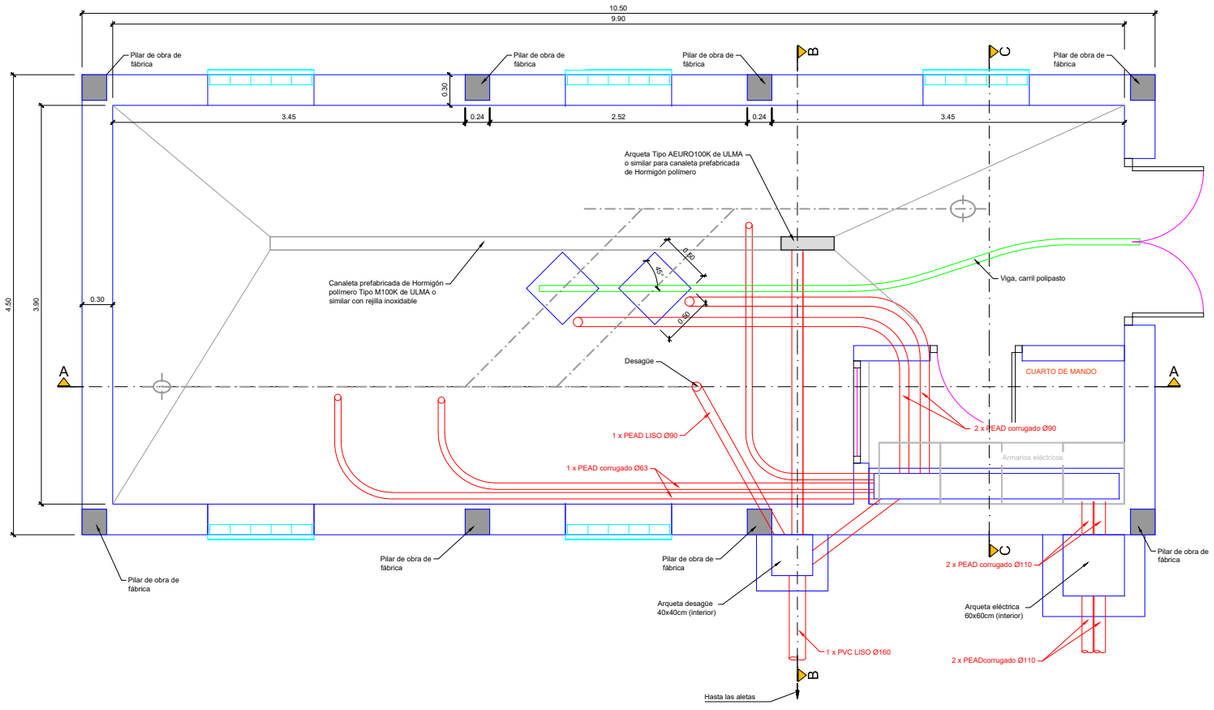
## SECCION A-A



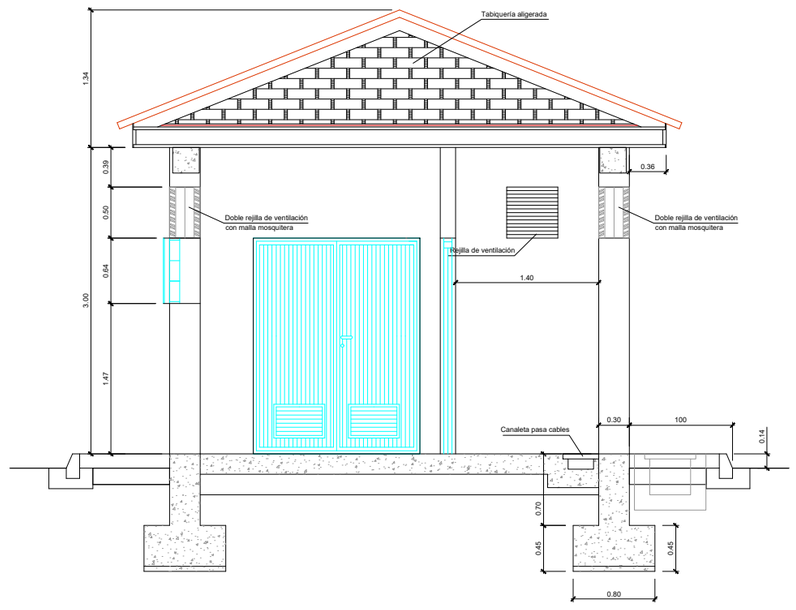

## SECCION B-B




## PLANTA

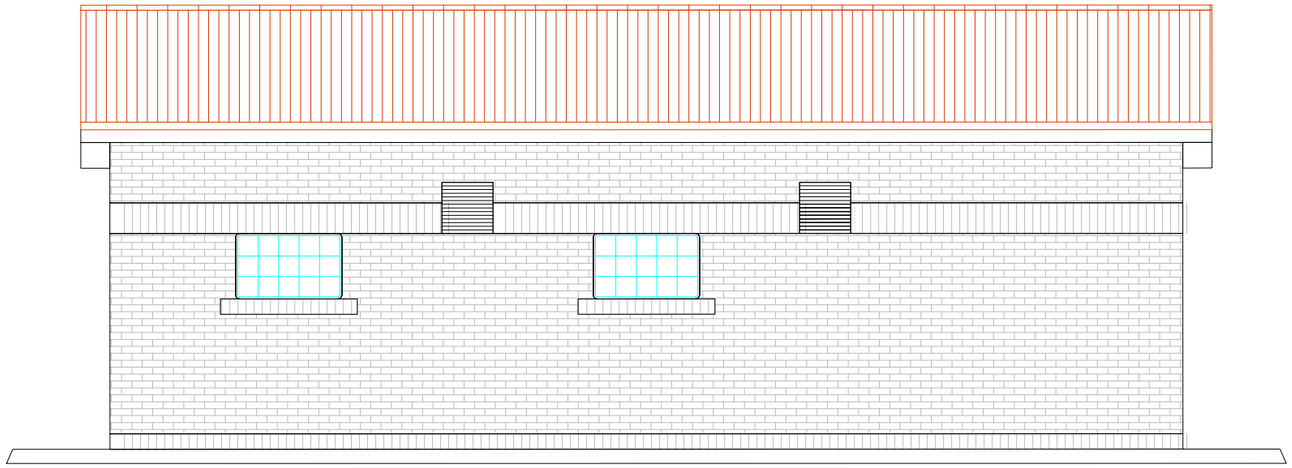



## SECCION C-C

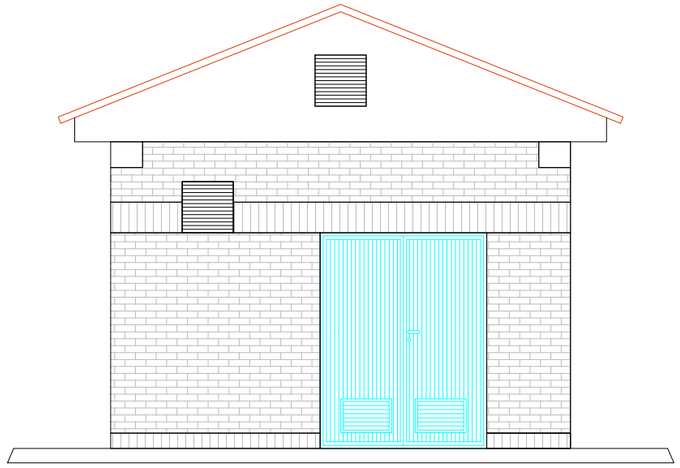



| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a. | TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: AM273278_02 08planoestacionbombeogarruesplantaysecciones.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/60, A1 = 1/30 | TÍTULO DEL PLANO: ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS. PLANTA Y SECCIONES | Nº DE PLANO: 8 / Nº DE HOJA: 1 de 1 |

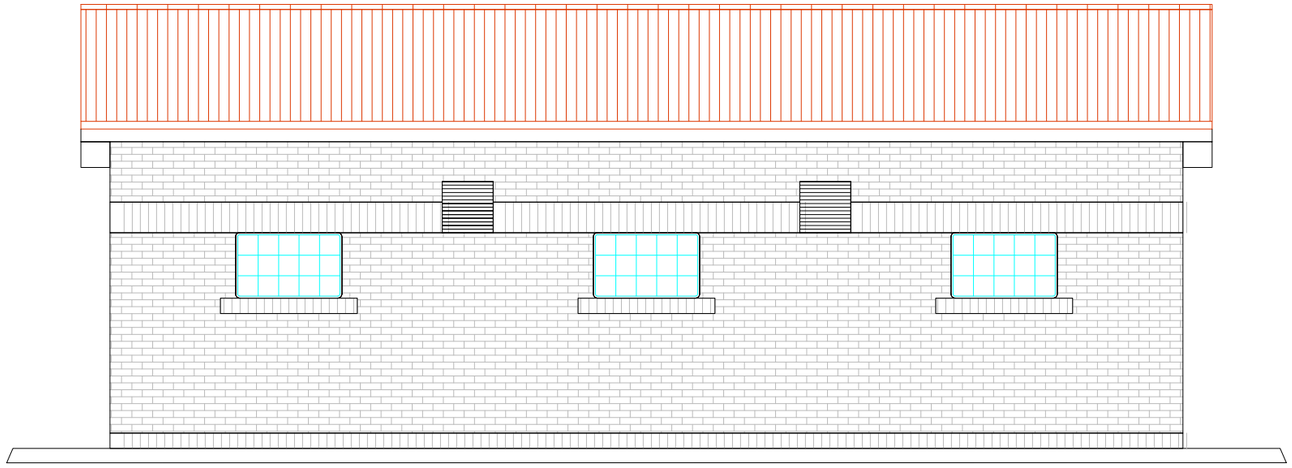
FACHADA LATERAL IZQUIERDA



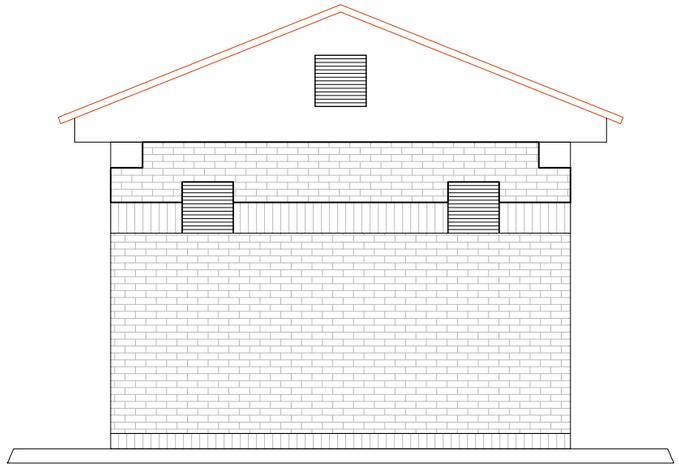
FACHADA PRINCIPAL



FACHADA LATERAL DERECHA

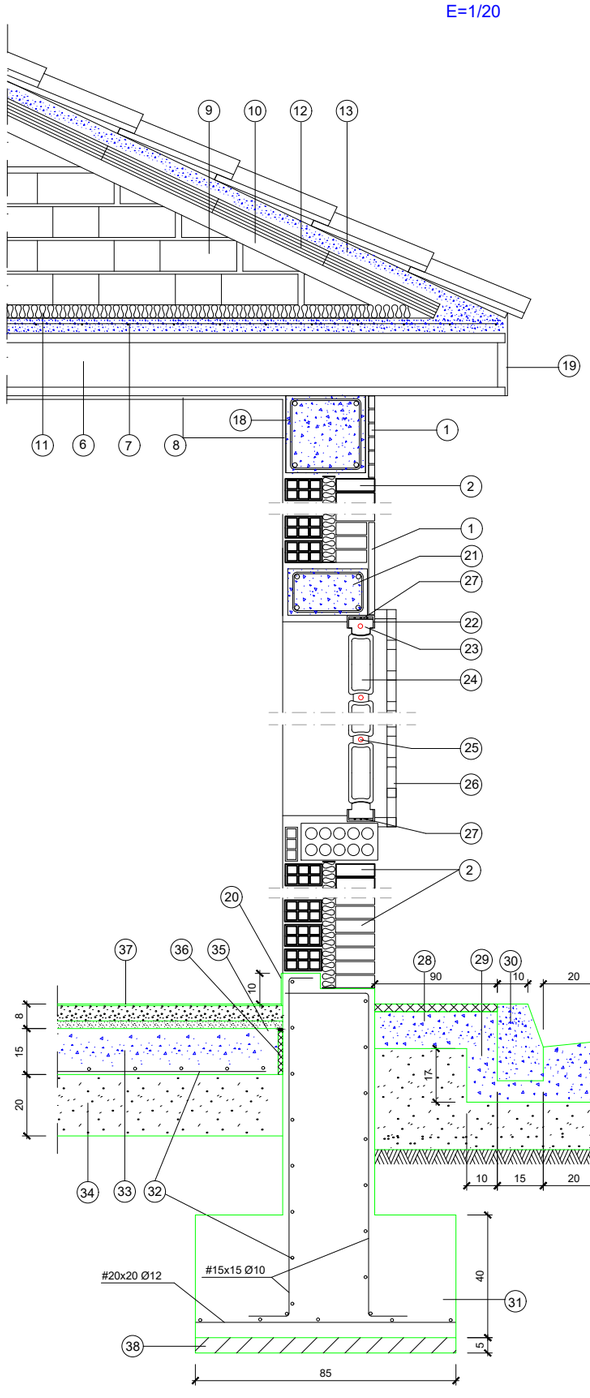


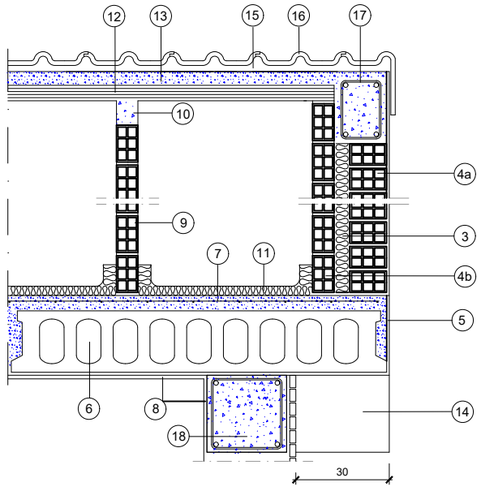
FACHADA POSTERIOR



| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Pamplonako Komarkomunitatea<br>Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Pamplonako Komarkako Zerbitzuak s.a. | TÍTULO DEL PROYECTO<br>AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO<br>Rosa Mª Retuerta Corona<br>Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO<br>Juan Ramón Ilarregui Tejada<br>Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG<br>CODIG. ARCHIVO: 30.1<br>CODIGO DWG: AM273278_02 09planoestacionbombeogarruesalzados.dwg | FECHA<br>ABRIL 2024 | ESCALA<br>A3 = 1/60<br>A1 = 1/30 | TÍTULO DEL PLANO<br>ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS.<br>ALZADOS | Nº DE PLANO: 9<br>Nº DE HOJA: 1 de 1 |

## DETALLES CONSTRUCTIVOS.
E=1/20



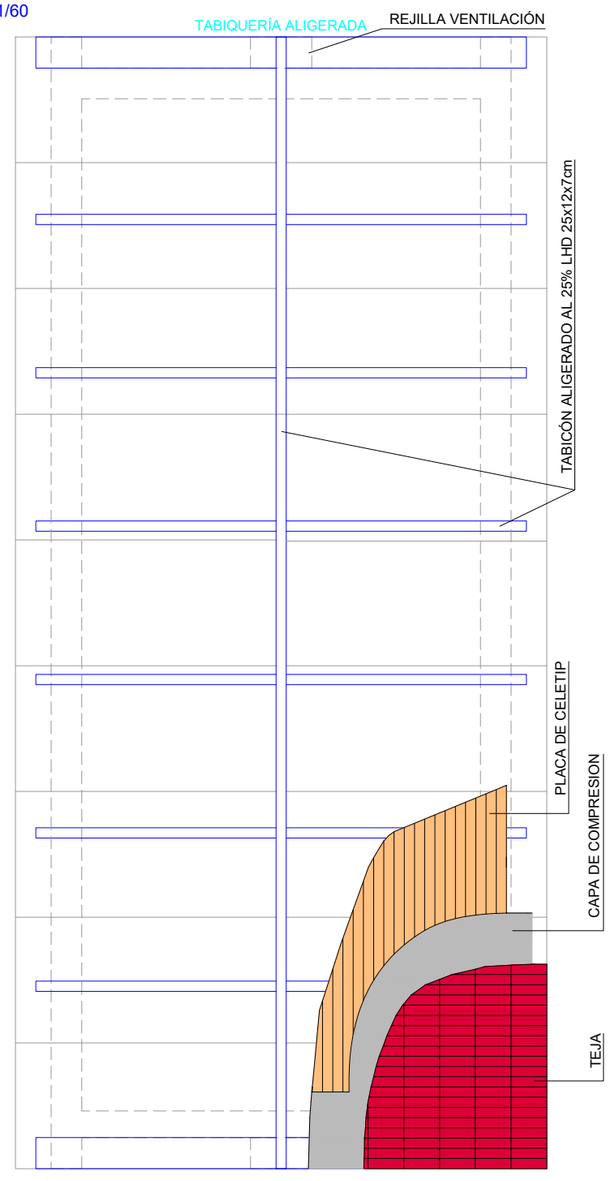




NOMENCLATURA

1. PLAQUETA DE LADRILLO CARAVISTA "PALAU"
2. LADRILLO CARAVISTA "PALAU"
3. POREXPAN 4 cm EN DOBLE CAPA DE 2 cm
4a. TABIQUE DE LADRILLO HUECO DOBLE A 1/2 PIE (12cm).
4b. TABIQUE DE LADRILLO HUECO DOBLE A PANDERETE (7cm).
5. RASEO MAESTREADO Y ENLUCIDO DE MORTERO MONOCAPA IMPERMEABLE
6. FORJADO DE PLACAS ALVEOLARES DE HORMIGON PRETENSADO DE 20+5 cm DE ESPESOR PARA 350 Kg DE SOBRECARGA
7. MALLAZO DE REPARTO 15x30 D6
8. RASEO MAESTREADO Y ENLUCIDO DE MORTERO DE C.P.
9. TABICON ALIGERADO PARA APOYO DE CUBIERTA
10. FRANJA DE HORMIGON PARA ASIENTO DE PLACAS
11. MANTA DE FIBRA DE VIDRIO DE 4 cm
12. PLACA PREFABRICADA DE HORMIGON ARMADO DE 4 cm
13. CAPA DE COMPRESION DE 3 cm DE HORMIGON HA25/P/20/IIa CON MALLAZO 15x30 D4
14. VOLADIZO DE VIGA (30cm).
15. MORTERO DE AGARRE PARA ASIENTO DE TEJAS
16. TEJAS CURVAS CERAMICAS ASENTADAS CON MORTERO DE C.P.
17. ZUNCHO DE HORMIGON 20x25 CON 4 D10 Y CERCOS D8 C/25 cm
18. ZUNCHO DE HORMIGON 25x25 CON 4 D10 Y CERCOS D8 C/25 cm
19. RELLENO Y ENLUCIDO DE EXTREMO DE ALVEOLOS CON MORTERO DE C.P.
20. RODAPIÉ DE GRES
21. CABEZAL DE VENTANA 25x20 CON 4 D10 Y CERCOS D8 C/25 cm
22. PERFIL U DE 70x80 mm EN MARCO DE VENTANA
23. MORTERO DE C.P. EN JUNTAS DE BALDOSAS DE VIDRIO
24. BALDOSAS DE VIDRIO MOLDEADO CON CAMARA DE 20x20x8 cm
25. ARMADURA D6 EN JUNTAS
26. REJA METALICA
27. JUNTA ELASTICA
28. ACERA DE HORMIGON DE 12 cm Y BALDOSAS 20x20 cm DE ARIDO LAVADO
29. APOYO Y CONTRABORDILLO DE HORMIGON
30. BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGON DE 10/14x25
31. ZAPATA DE HORMIGON HA25/P/20/IIa
32. ARMADURA DE ZAPATA Y SOLERA AEH-500S
33. FIRME DE HORMIGON H-200
34. BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL HUSO Z2
35. SELLADO DE JUNTA CON SIKAFLEX
36. POLIESTIRENO EXPANDIDO 1.5 cm
37. SOLADO. 25 mm GRAVILLIN 3-5, 50 mm MORTERO DE C.P. 5 mm BALDOSA DE GRES ANTIDESLIZANTE
38. HORMIGON DE LIMPIEZA H-100

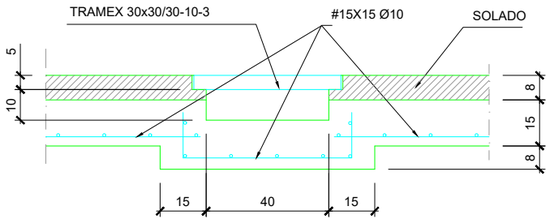
## PLANTA DE CUBIERTA.
E=1/60



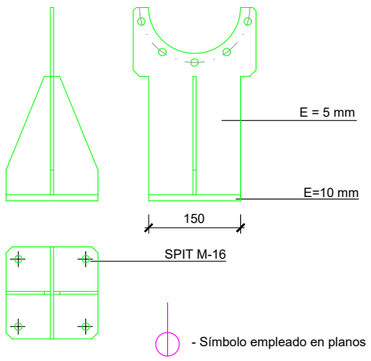




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Ingeruba Mankomunitatea / Ingeruba Zerbitzuak s.a. | TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: AM273278_02 10planoestacionedebombeogarruesdetallesconstructivos.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = Indicadas, A1 = | TÍTULO DEL PLANO: ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS. DETALLES CONSTRUCTIVOS | Nº DE PLANO: 10 / Nº DE HOJA: 1 de 2 |

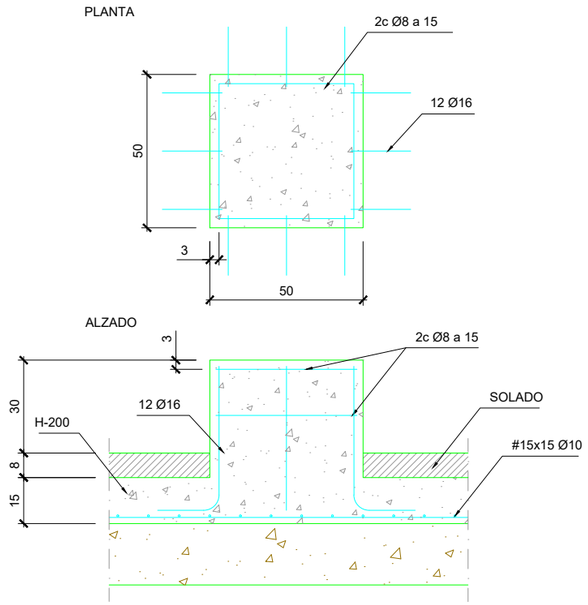
## SECCIÓN DE CANALETA ELECTRICA BAJO CUADROS
E=1/20



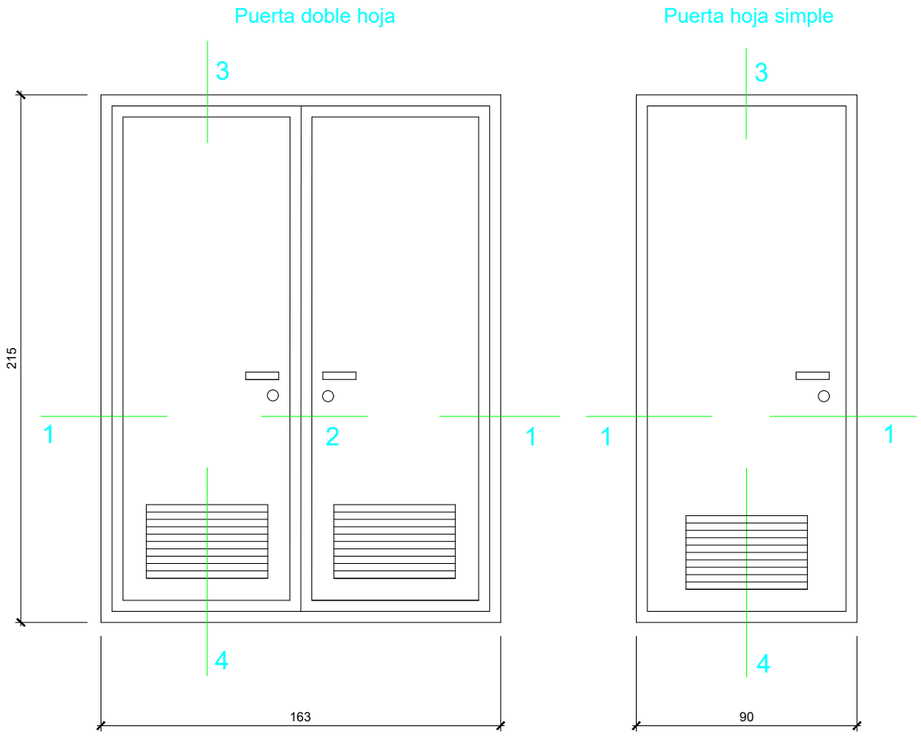

## CONTRARRESTO METÁLICO (mm)
E=1/10



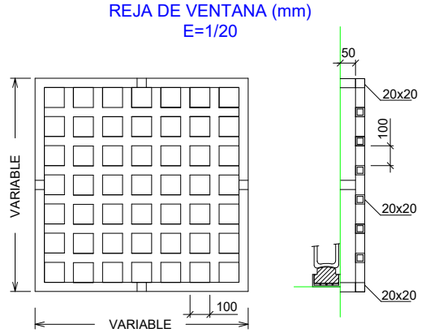

## DETALLE DE ARMADURA EN BANCADA DE BOMBAS
E=1/20



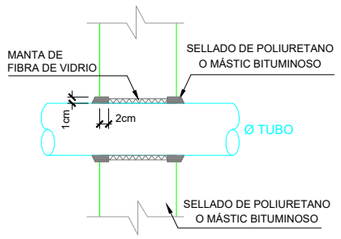

## PUERTAS DE ACCESO
E=1/25




## REJA DE VENTANA (mm)
E=1/20

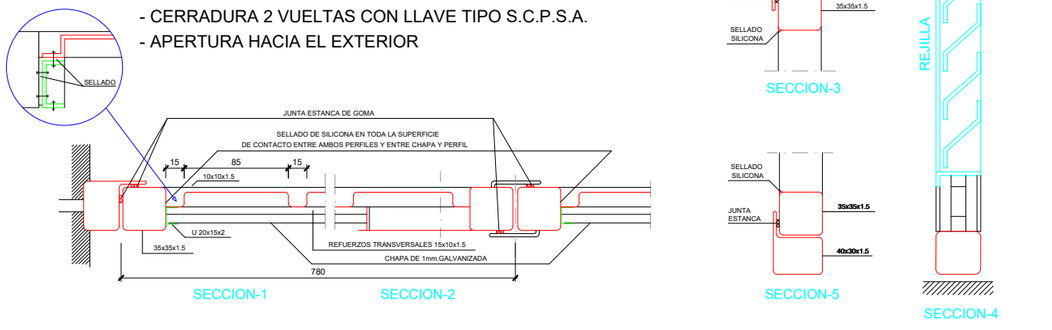



## SELLADO DE TUBERÍA
E=1/20




## DETALLES DE PUERTAS DE ACCESO
E=1/5

ESPECIFICACIONES:
- ESTANQUIDAD TOTAL DE LA PUERTA CON JUNTAS DE GOMA
- BASTIDOR GALVANIZADO EN CALIENTE ANTES DE ACOPLARSE A LA CHAPA
- CHAPA GALVANIZADA EN CALIENTE
- CERRADURA 2 VUELTAS CON LLAVE TIPO S.C.P.S.A.
- APERTURA HACIA EL EXTERIOR

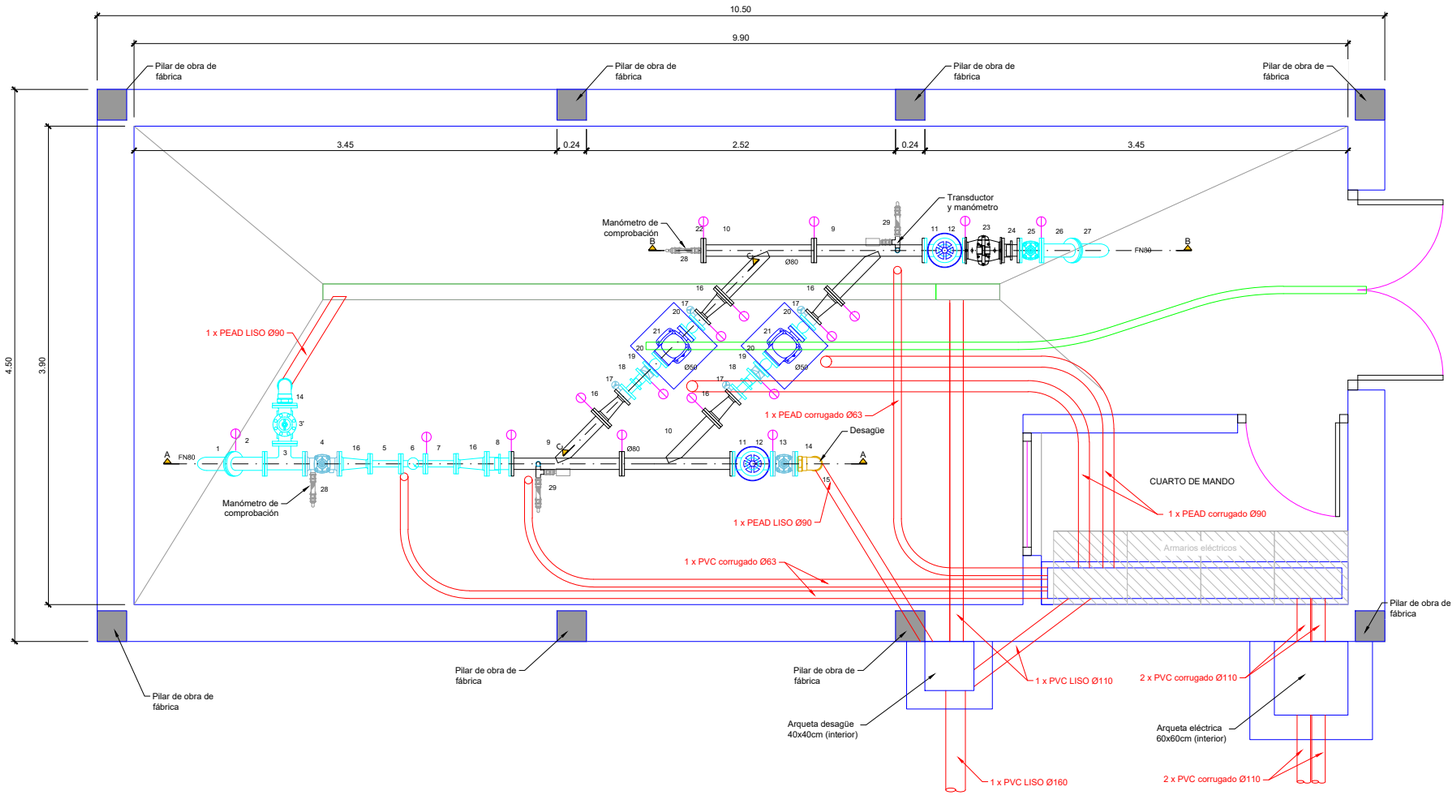



| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a. | TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: AM273278_02 10planoestacionbombeogarruesdetallesconstructivos.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = Indicadas, A1 = | TÍTULO DEL PLANO: ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS. DETALLES CONSTRUCTIVOS | Nº DE PLANO: 10 / Nº DE HOJA: 2 de 2 |

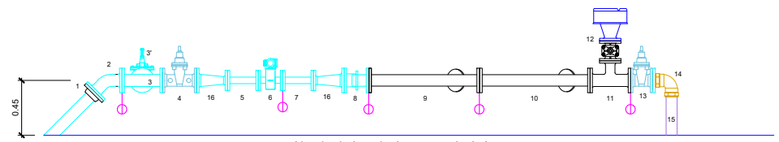
LISTADO DE PIEZAS

1. Empalme brida enchufe corto FN (Quick) DN80.
2. Codo 45º a bridas FN DN80.
3. Te FN DN 80/80/80
3' . Válvula de allivio DN50
4. Válvula de compuerta con tetones FN DN80
5. Carrete a bridas FN DN50 L = 250mm.
6. Caudalímetro Electromagnético DN50.
7. Carrete a bridas FN50 L = 250mm
8. Carrete de desmontaje Acero al carbono recubierto con poliamida, DN 80.
9. Derivación en calderería Inox Aisi 316L DN80 con salida vertical Rosca hembra 1".
10. Derivación en calderería Inox Aisi 316L DN80.
11. Te a bridas FN DN80-60
12. Ventosa trifuncional monobloque FN DN60 (y válvula de compuerta DN60).
13. Válvula de compuerta corta FN DN80.
14. Brida Roscada FN RG-3" DN80 y racor de latón acodado para tubo PE90.
15. PEAD Liso DN90
16. Cono de reducción a bridas FN DN80-50.
17. Válvula de mariposa FN DN50
18. Carrete de desmontaje Acero al carbono recubierto con poliamida, DN 50.
19. Válvula de retención doble disco, FN DN50.
20. Compensador de Goma a Bridas DN50.
21. Bomba Multicelular CR 15 (DN50)
22. Brida Roscada FN RG-1" DN80.
23. Filtro de tapa superior FN DN80.
24. Carrete de desmontaje Acero al carbono recubierto con poliamida, DN 80.
25. Válvula de compuerta corta FN DN80.
26. Codo 45º a bridas FN DN80.
27. Empalme brida enchufe corto FN (Quick) DN80.
28. Manómetro Glicerina 1/2" y doble válvula de bola.
29. Manómetro Glicerina 1/2" y doble válvula de bola más Trasductor de señal y válvula de bola.

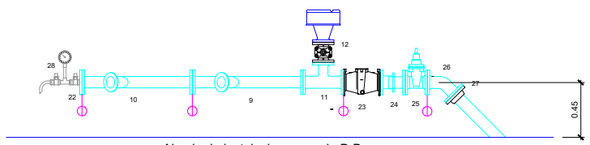
Nota: Presión Nominal PN16.



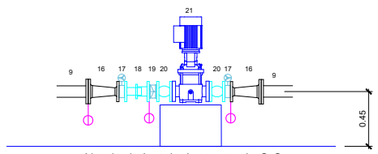

Anclaje metálico de suelo a brida.



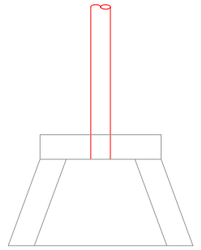

Alzado de instalaciones en eje A-A



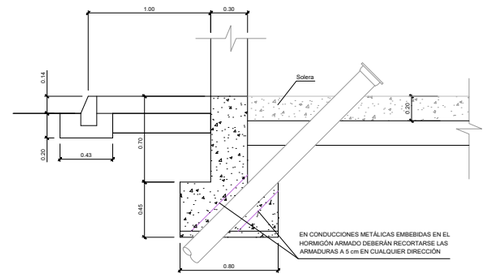

Alzado de instalaciones en eje B-B



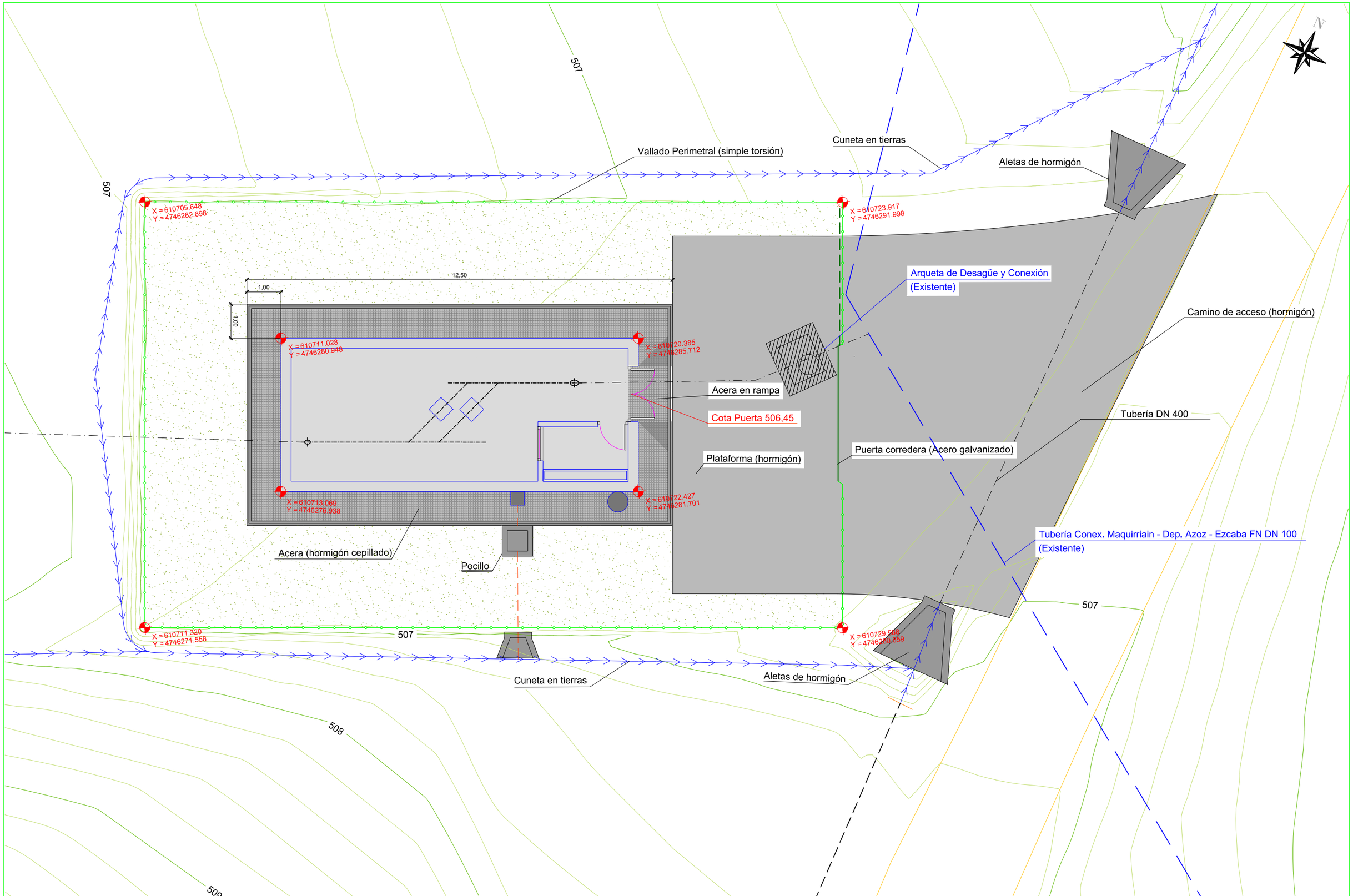

Alzado de instalaciones en eje C-C



DETALLE PASO DE TUBERÍA EN ZAPATA CORRIDA

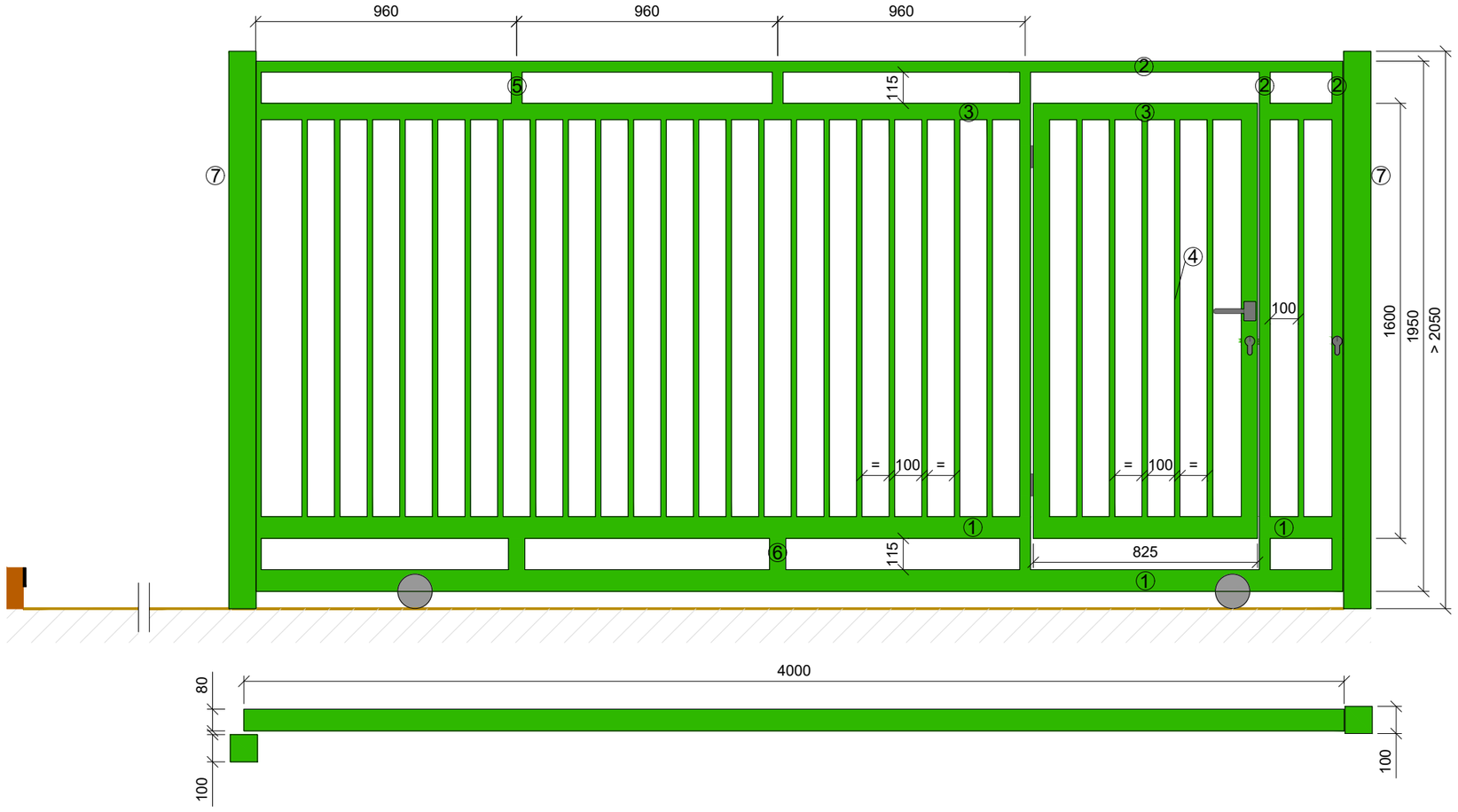



| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a. | TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG; CODIG. ARCHIVO: 30.1; CODIGO DWG: AM273278_02 11planoestacionbombeogarruesinstalacioneshidraulicas.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/50, A1 = 1/25 | TÍTULO DEL PLANO: ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS. INSTALACIONES HIDRÁULICAS | Nº DE PLANO: 11; Nº DE HOJA: 1 de 1 |




| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Pamplonako Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Pamplonako Zerbitzuak s.a. | TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: AM273278_02 12planoestaciondebombeogarruesurbanizacionplanta.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/100, A1 = 1/50 | TÍTULO DEL PLANO: ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS. URBANIZACIÓN. PLANTA | Nº DE PLANO: 12 / Nº DE HOJA: 1 de 1 |

## PUERTA CORREDERA E:1/20




| LEYENDA | | |
|---|---|---|
| ① | Perfil hueco cuadrado | 80 x 80 x 2 |
| ② | Perfil hueco rectangular | 40 x 80 x 2 |
| ③ | Perfil hueco rectangular | 60 x 40 x 2 |
| ④ | Perfil hueco rectangular | 20 x 30 x 2 |
| ⑤ | Perfil hueco cuadrado | 40 x 40 x 2 |
| ⑥ | Perfil hueco cuadrado | 60 x 60 x 2 |
| ⑦ | Perfil hueco cuadrado | 100 x 100 x 2 |

Cotas en milímetros

## DETALLE RÓTULO BOMBEO




ALZADO

Logotipo Corporativo
Fondo. Blanco

Línea
Amarillo Fasson 904

Texto castellano
Futura Bold
Verde 3M 220-66
Altura de mayúsculas 35mm

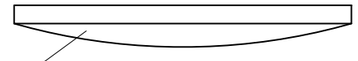
Texto euskera
Futura Bold Oblique
Verde Fasson 908
Altura de mayúsculas 35mm

Línea
Amarillo Fasson 904

Fondo
Pantone Cool Gray 2

Texto castellano / euskera
Castellano. Futura Bold
Verde 3M 220-66
Euskera. Futura Bold Oblique
Verde Fasson 908
Altura de mayúsculas 15mm

Denominación de la población
Futura Bold
Blanco
Altura de mayúsculas 25mm
Fondo. Verde 3M 220-66



PLANTA

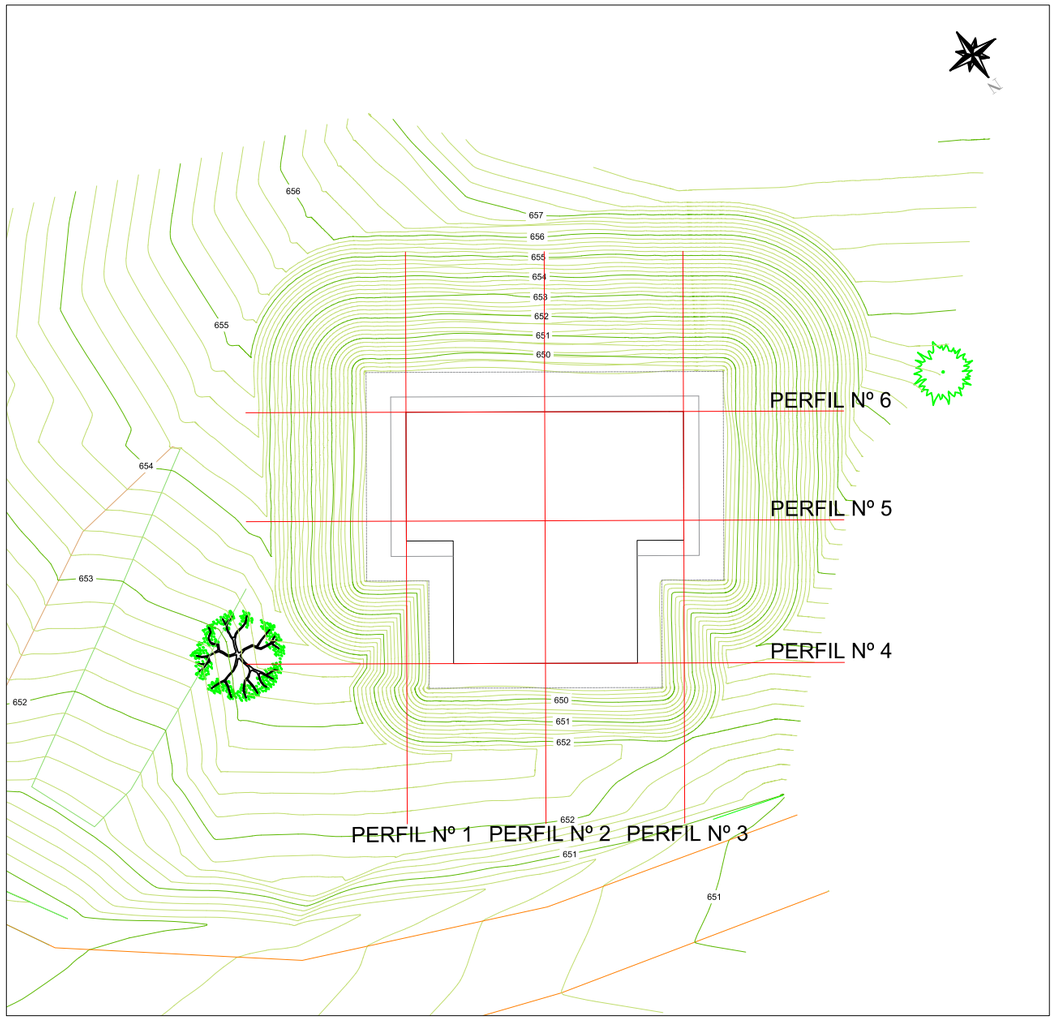
Chapa curvada sobre estructura metálica.

Cotas en milímetros

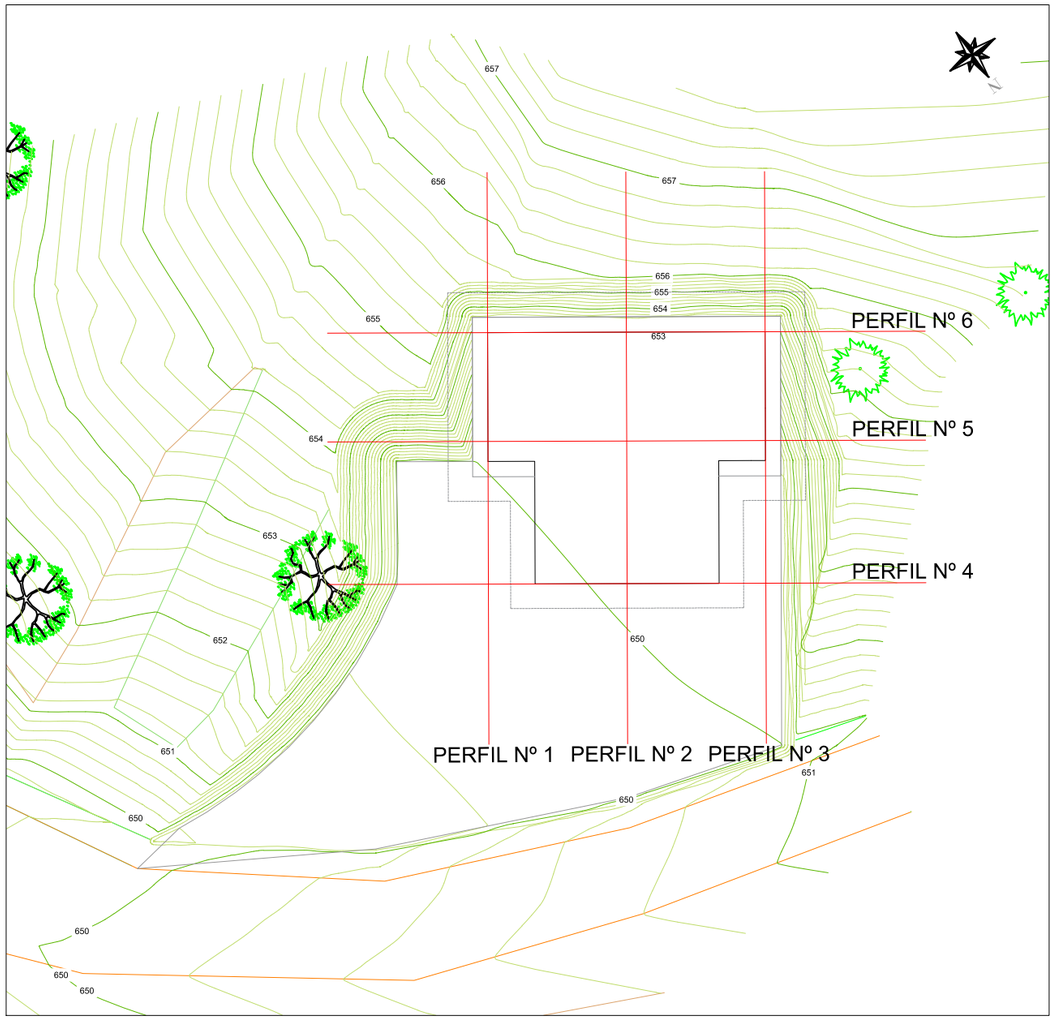
Cotas en milímetros

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a. | TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG; CODIG. ARCHIVO: 30.1; CODIGO DWG: AM273278_02 13planoestacionbombeogarruesurbanizacionDetalles.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/### A1 = 1/## | TÍTULO DEL PLANO: ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS. URBANIZACIÓN. DETALLES | Nº DE PLANO: 13; Nº DE HOJA: 1 de 1 |

MOVIMIENTO DE TIERRAS TRAS EXCAVACIÓN

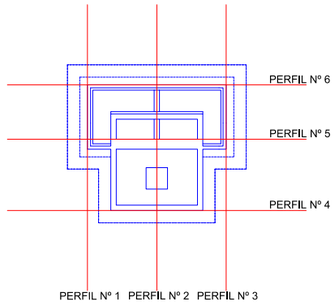



MOVIMIENTO DE TIERRAS TRAS ESTADO FINAL

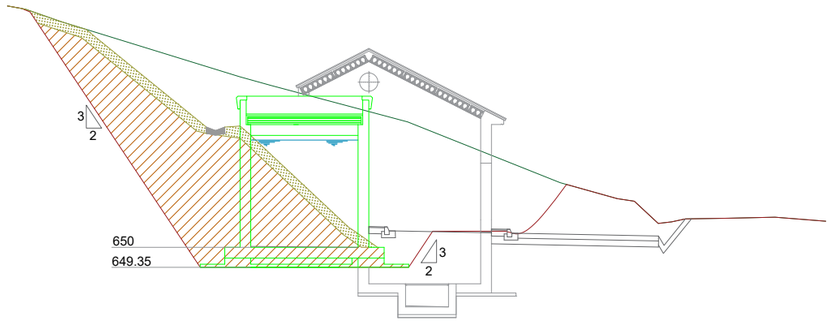



Mancomunidad Comarca de Pamplona / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerria Mankomunitatea / Iruñerria Zerbitzuak s.a.

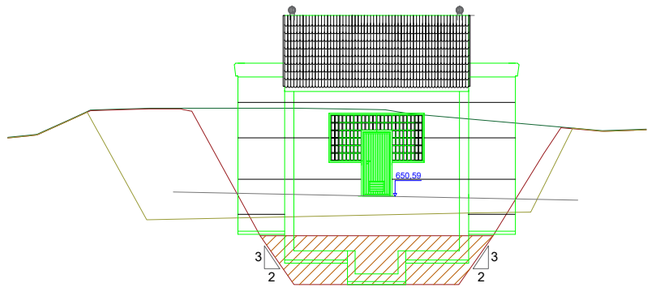
| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG | CODIG. ARCHIVO: 30.1 | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/200, A1 = 1/100 | TÍTULO DEL PLANO: DEPÓSITO DE GARRUÉS. MOVIMIENTO DE TIERRAS. PLANTA Y PERFILES TRANSVERSALES | Nº DE PLANO: 14 |
| | | | CODIGO DWG: AM273278_02 14planodepositodegarruesmovimientodetierrasplantayperfilestransversales.dwg | | | | | Nº DE HOJA: 1 de 2 |



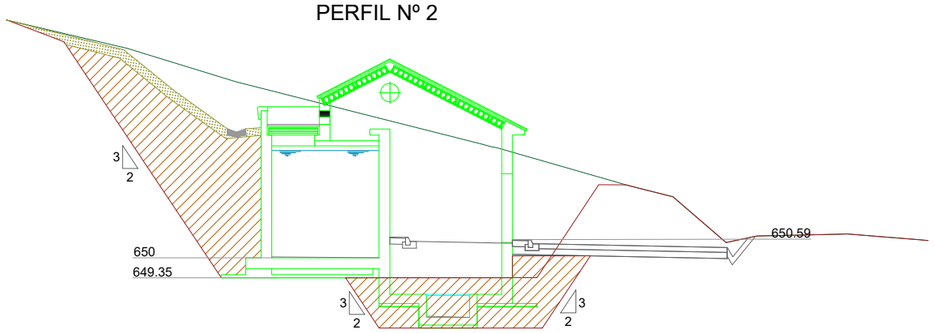

## PERFIL Nº 1



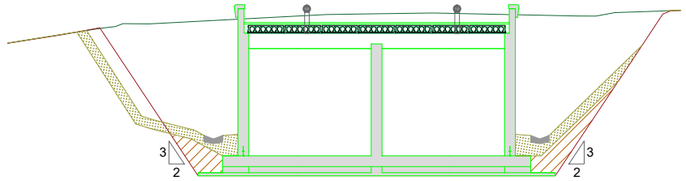

## PERFIL Nº 4



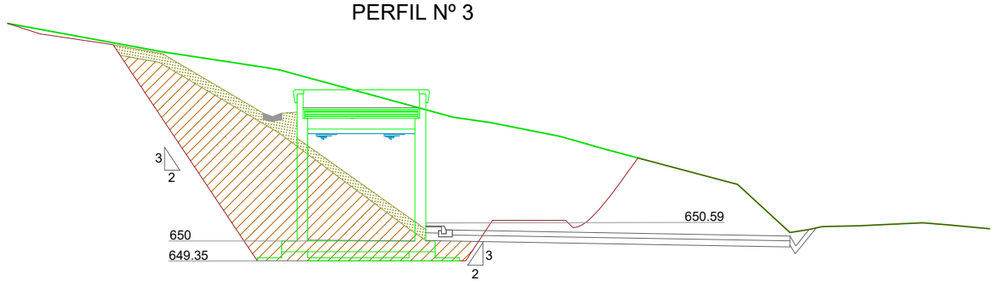

## PERFIL Nº 2



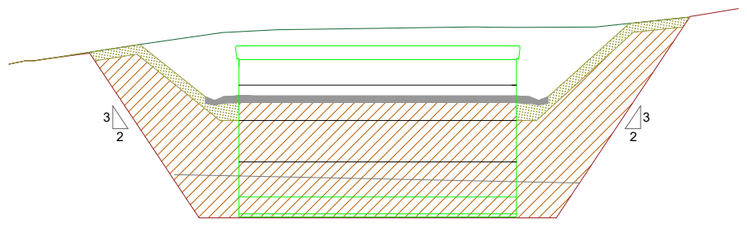

## PERFIL Nº 5




## PERFIL Nº 3




## PERFIL Nº 6

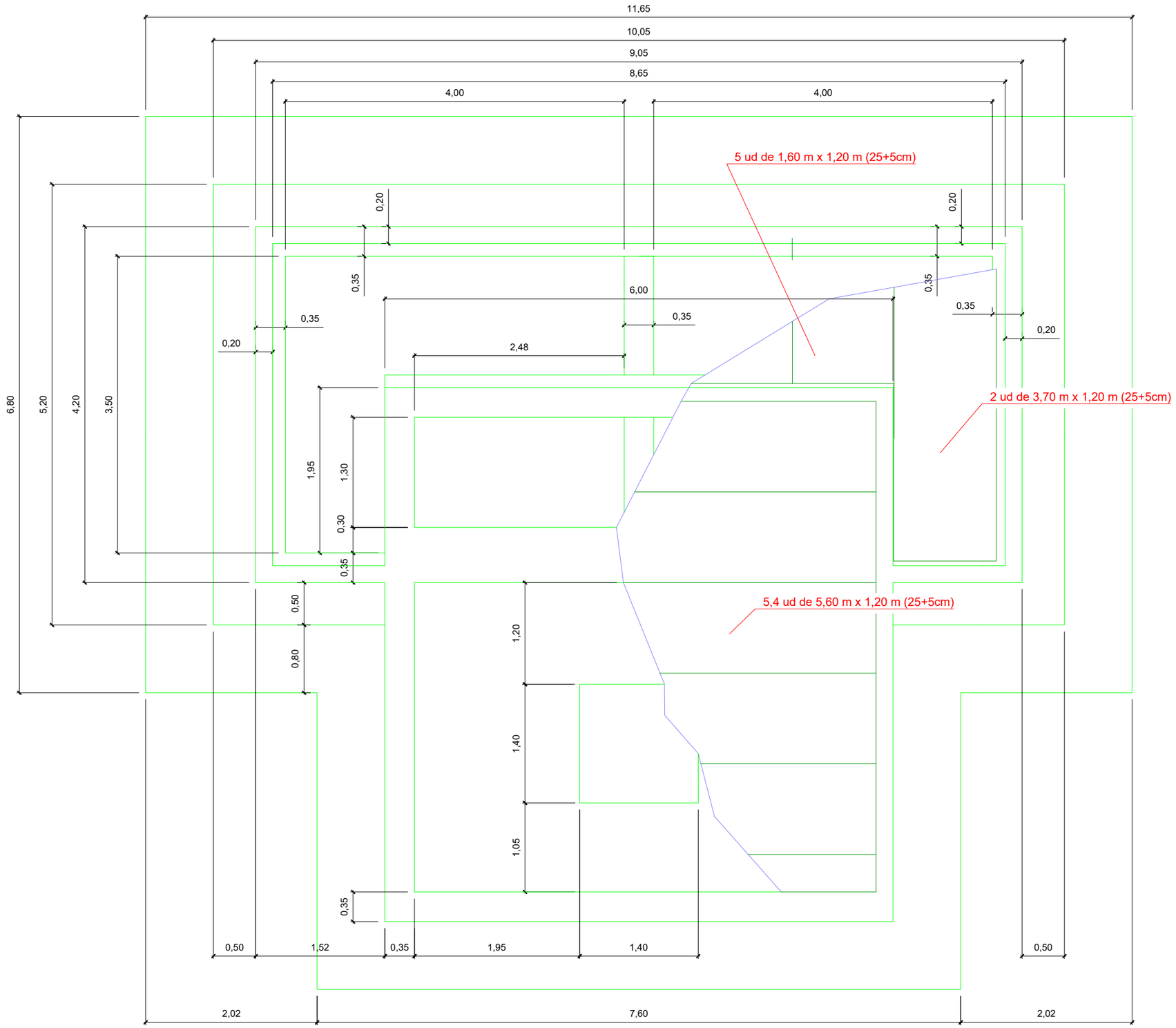



Terreno Estado Original
Terreno Tras Excavación
Terreno Estado Final

Mancomunidad Comarca de Pamplona / Pamplonako Mankomunitatea
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Pamplonako Zerbitzuak s.a.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG / CODIG. ARCHIVO: 30.1 | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/200, A1 = 1/100 | TÍTULO DEL PLANO: DEPÓSITO DE GARRUÉS. MOVIMIENTO DE TIERRAS. PLANTA Y PERFILES TRANSVERSALES | Nº DE PLANO: 14 |
| | | | CODIGO DWG: AM273278_02 14planodepositodegarruesmovimientodetierrasplantayperfilestransversales.dwg | | | | Nº DE HOJA: 2 de 2 |

# PLANTA ESTRUCTURA GENERAL

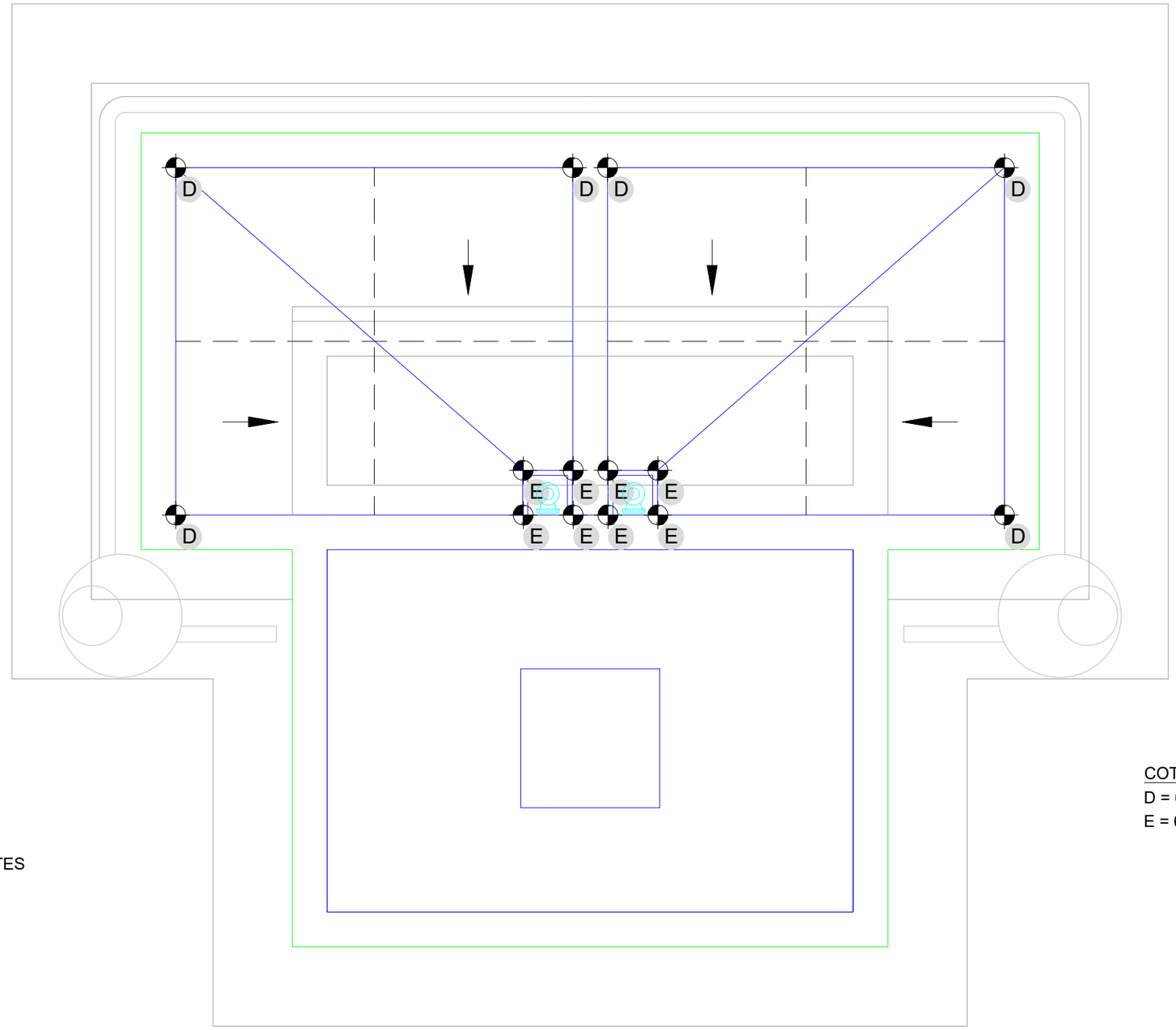



NOTA: *Forjado de cubierta, formado por placas autoresistentes de 1,20 m de ancho, construidas con cemento para ambiente IV, con 0,25 m de canto de placa y longitud de < 8,5 m, para sobrecarga de uso de 425 kg/m2, contempla los cortes necesarios para huecos de ventilación con disco radial, p.p. de hormigón HM-30/B/20/IV en capa de compresión (espesor medio 5 cm.), macizados en zunchos laterales y en huecos de ventilación, formación de pendientes, encofrados y apuntalamientos necesarios, acero B500S en mallazo electrosoldado tipo 20x20/5-5 y barras ø10 en armaduras de enlace y negativos.*

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. · Ikuterriko Mankomunitatea · Ikuterriko Zerbitzuak s.a.

| TÍTULO DEL PROYECTO | AUTOR DEL PROYECTO | DIRECTOR DEL PROYECTO | DIBUJADO | CODIG. ARCHIVO | FECHA | ESCALA | TÍTULO DEL PLANO | Nº DE PLANO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | Rosa Mª Retuerta Corona<br>Ingeniero Técnico de Obras Públicas | Juan Ramón Ilarregui Tejada<br>Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | BBG | 30.1 | ABRIL 2024 | A3 = 1/50<br>A1 = 1/25 | DEPÓSITO DE GARRUÉS. ESTRUCTURA GENERAL. PLANTA | 15 |
| | | | CODIGO DWG: AM273278_02 15planodepositodegarruesestructurageneralplanta.dwg | | | | | Nº DE HOJA: 1 de 1 |

PLANTA DE SOLERA
- PENDIENTES -



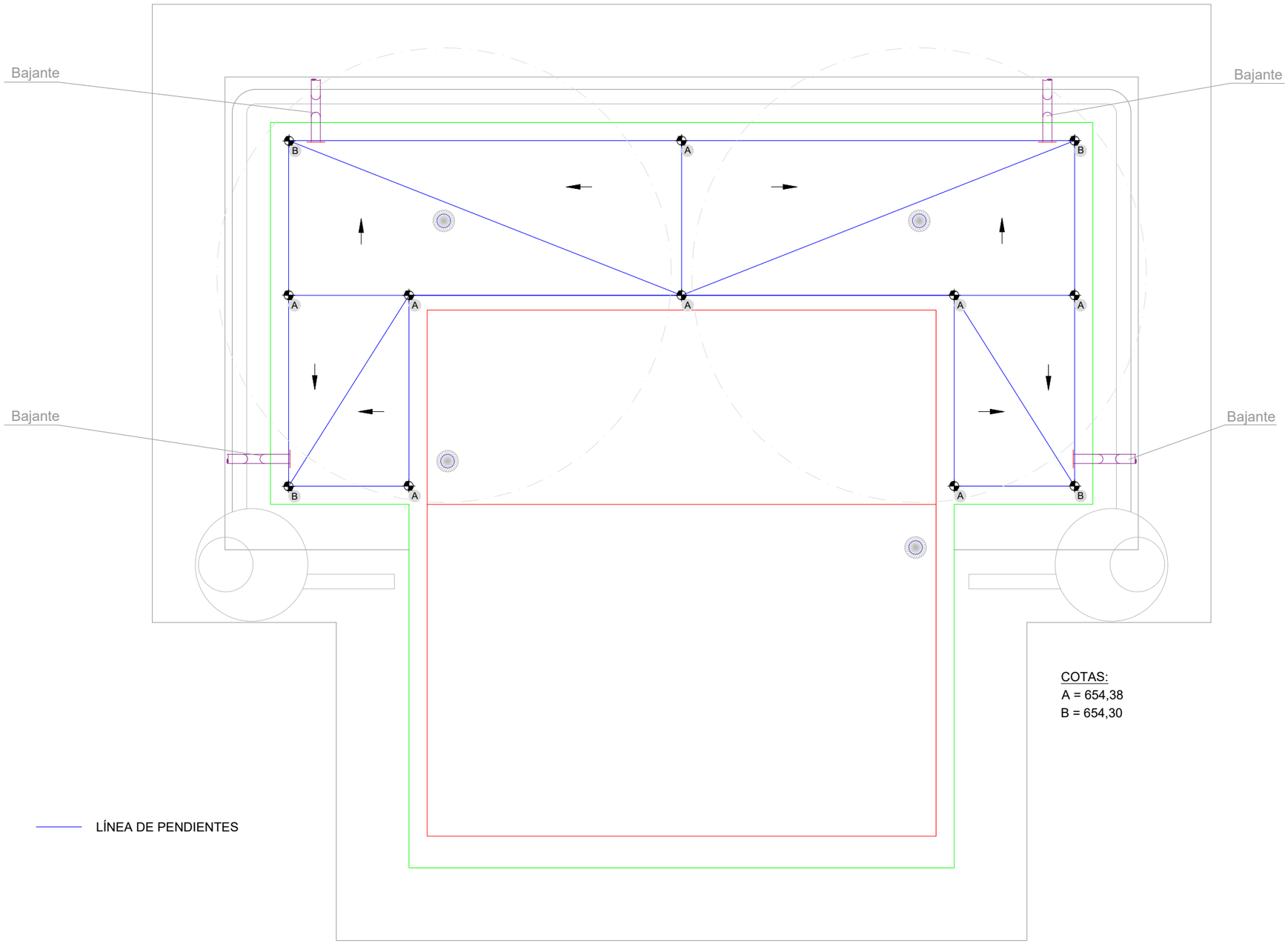

COTAS:
D = 650,08
E = 650,00

LÍNEA DE PENDIENTES

JUNTAS SOLERA

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a. | TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: AM273278_02 16planodepositodegarruessoleraplanta.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/50, A1 = 1/25 | TÍTULO DEL PLANO: DEPÓSITO DE GARRUÉS. SOLERA. PLANTA | Nº DE PLANO: 16 / Nº DE HOJA: 1 de 1 |

# PLANTA DE CUBIERTA - PENDIENTES -

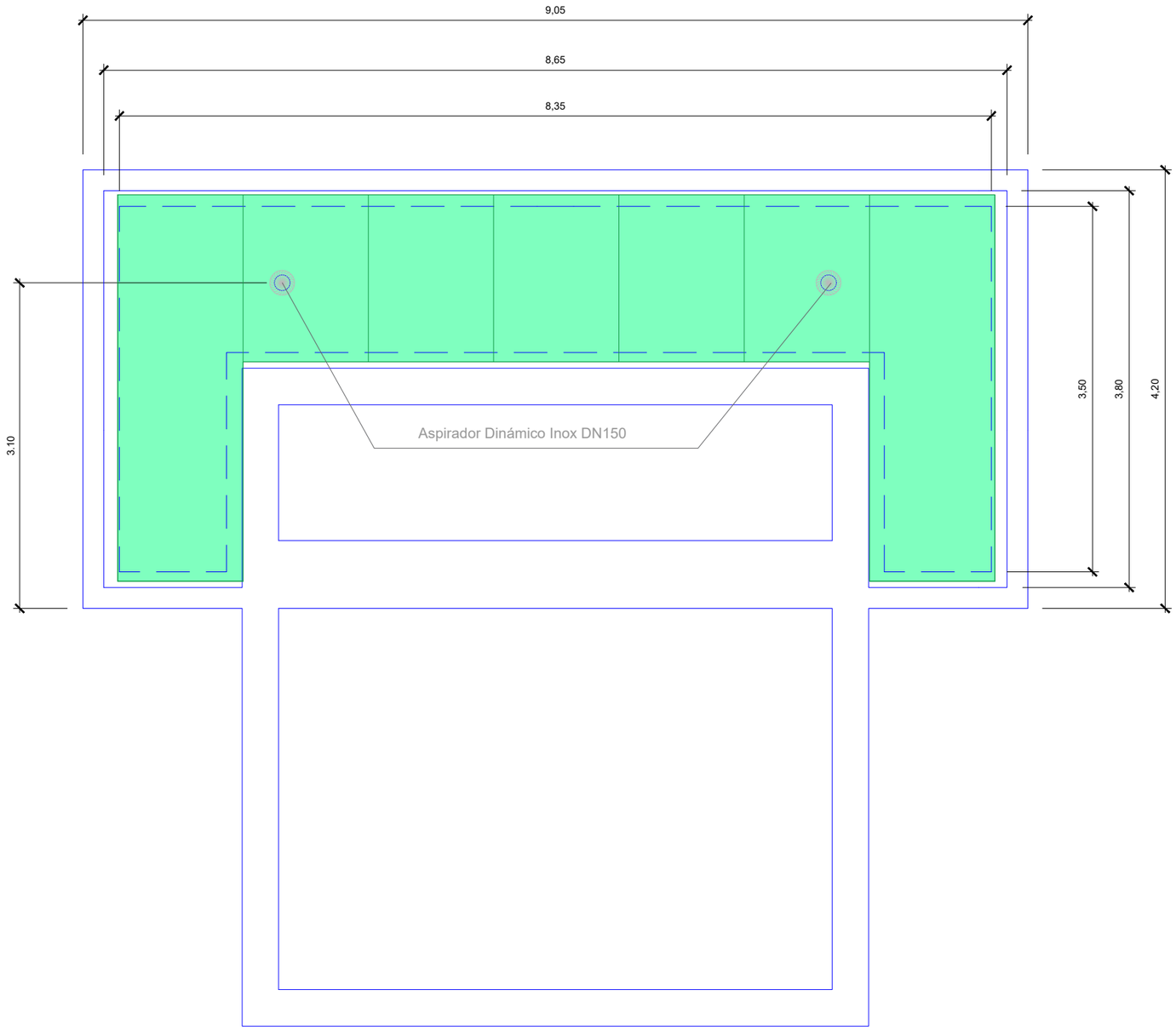



COTAS:
A = 654,38
B = 654,30

LÍNEA DE PENDIENTES

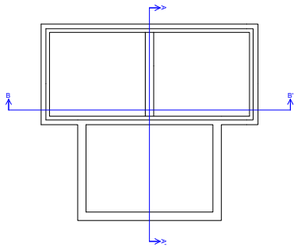
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a. | TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG; CODIG. ARCHIVO: 30.1; CODIGO DWG: AM273278_02 17planodepositodegarruescubierta.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/50, A1 = 1/25 | TÍTULO DEL PLANO: DEPÓSITO DE GARRUÉS. CUBIERTA | Nº DE PLANO: 17; Nº DE HOJA: 1 de 2 |

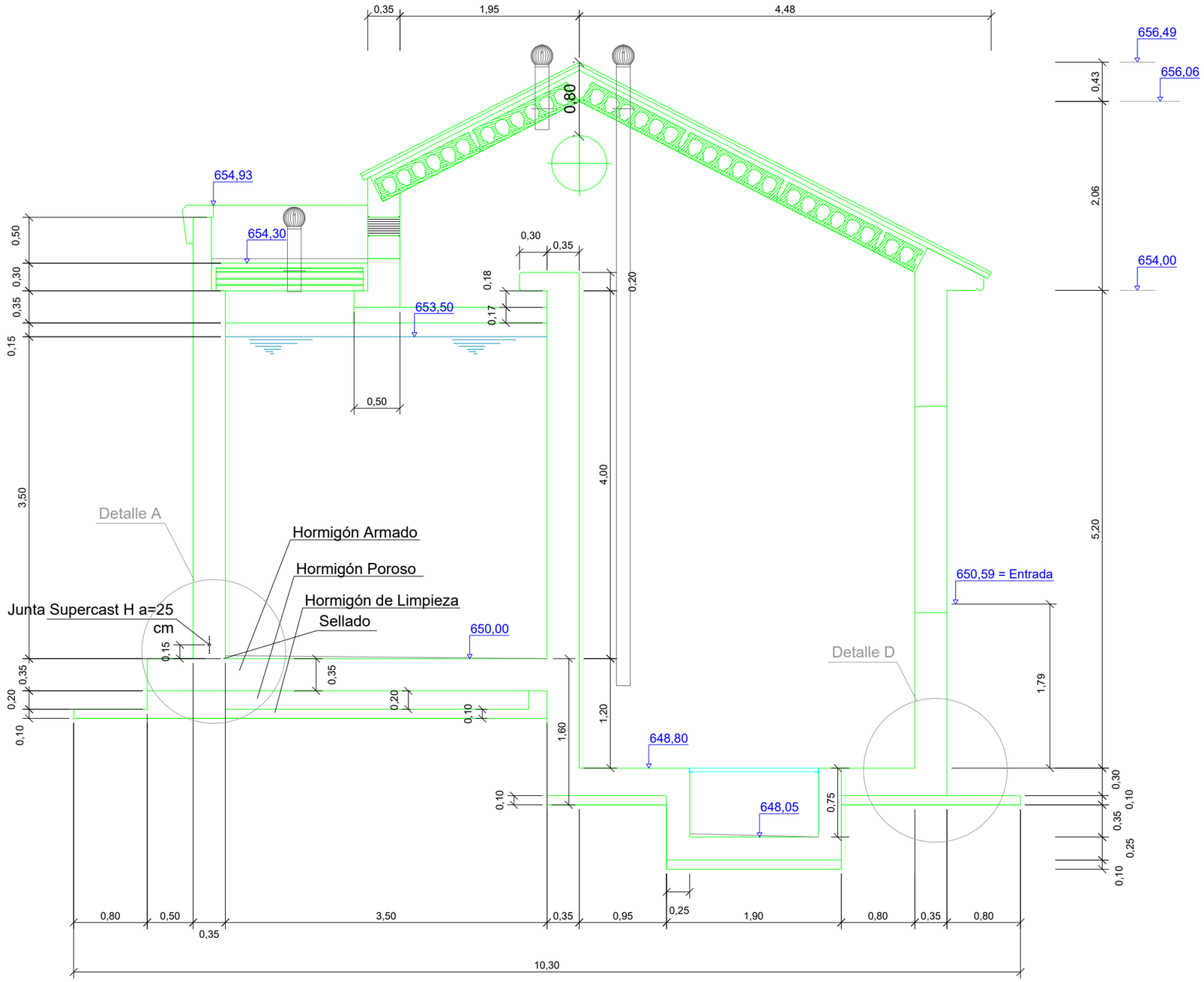
# PLANTA DE CUBIERTA - VENTILACIÓN -



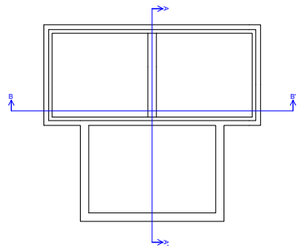

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruerriko Zerbitzuak s.a. | TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG; CODIG. ARCHIVO: 30.1; CODIGO DWG: AM273278_02 17planodepositodegarruescubierta.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/50, A1 = 1/25 | TÍTULO DEL PLANO: DEPÓSITO DE GARRUÉS. CUBIERTA | Nº DE PLANO: 17; Nº DE HOJA: 2 de 2 |

# ALZADO SECCIÓN A-A'

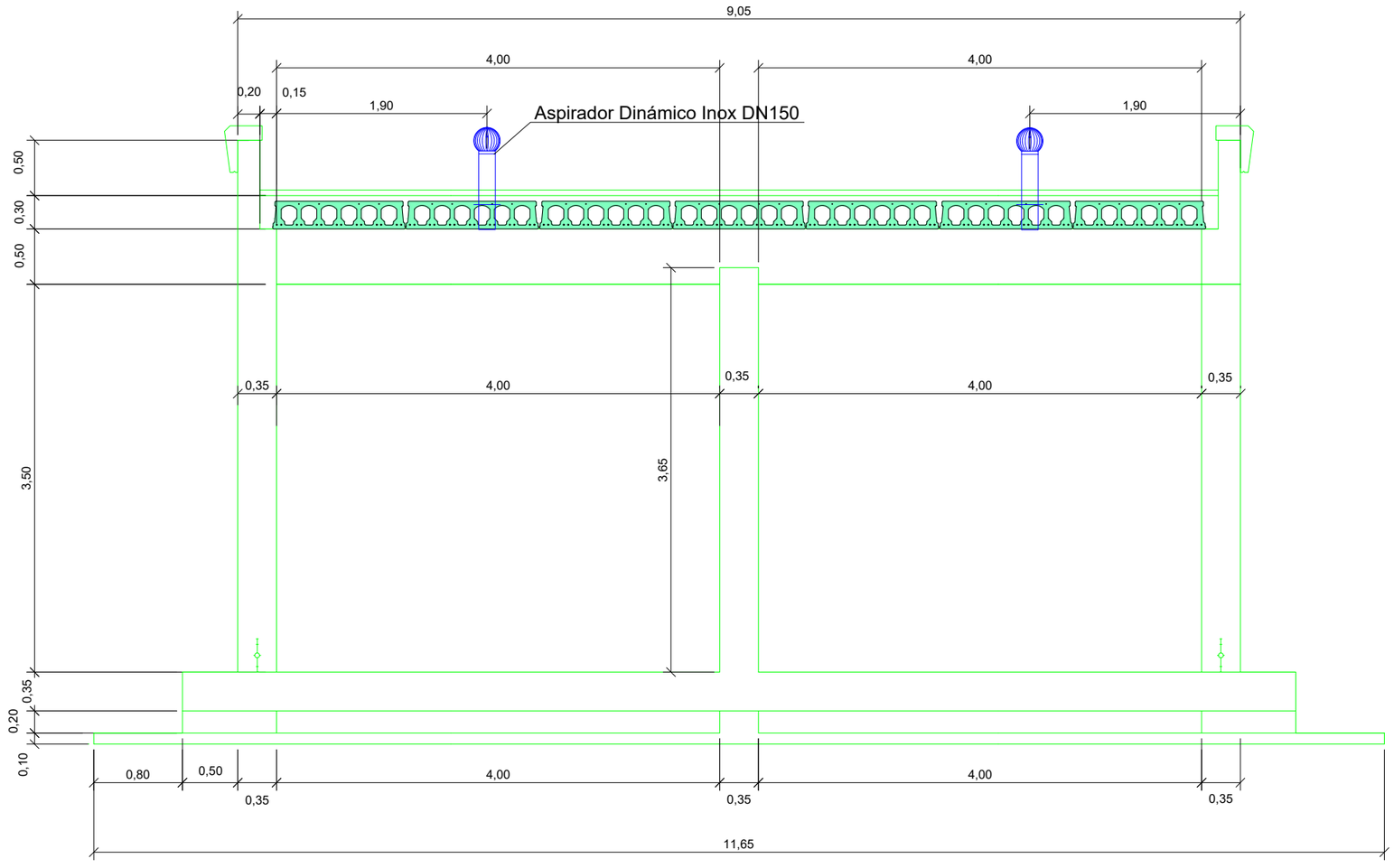





| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a. | TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: AM273278_02 18planodepositodegarruessecciones.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/50, A1 = 1/25 | TÍTULO DEL PLANO: DEPÓSITO DE GARRUÉS. SECCIONES | Nº DE PLANO: 18 / Nº DE HOJA: 1 de 2 |

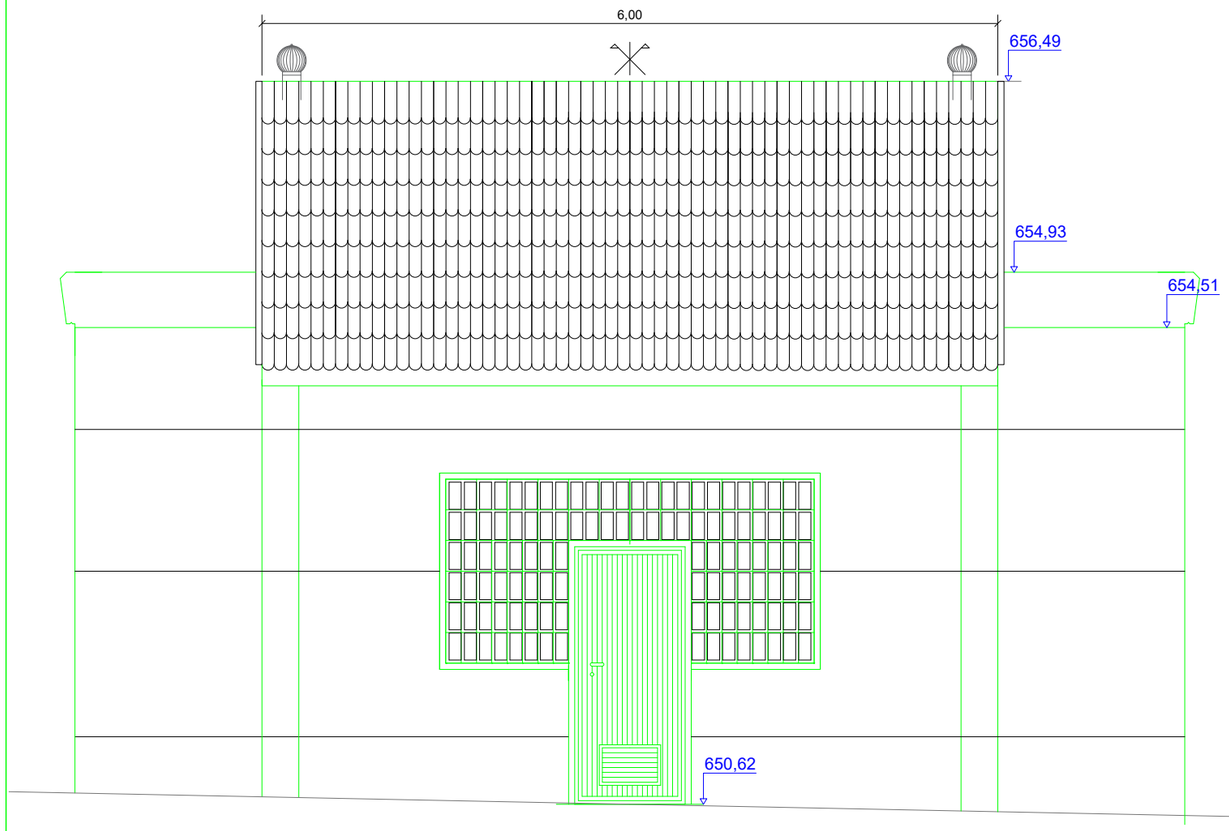


## ALZADO SECCIÓN B-B'

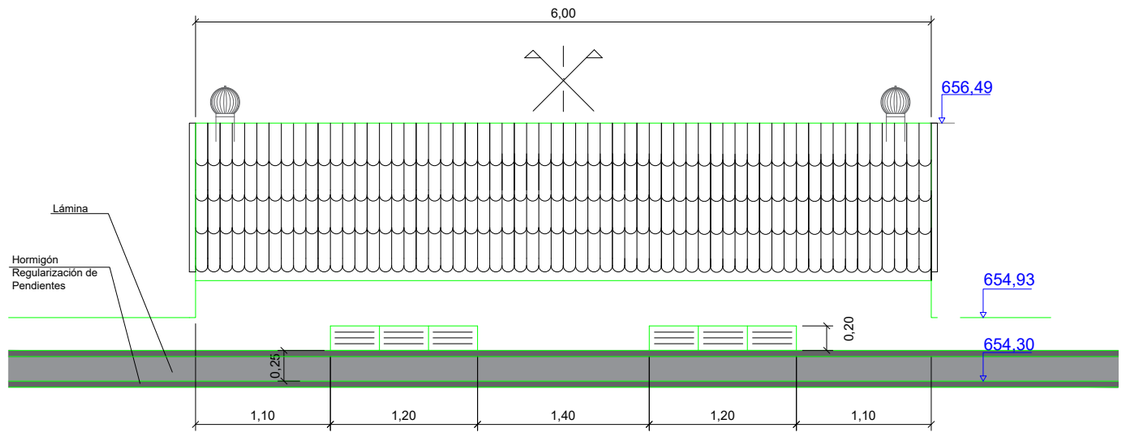



| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a. | TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: AM273278_02 18planodepositodegarruessecciones.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/50, A1 = 1/25 | TÍTULO DEL PLANO: DEPÓSITO DE GARRUÉS. SECCIONES | Nº DE PLANO: 18 / Nº DE HOJA: 2 de 2 |

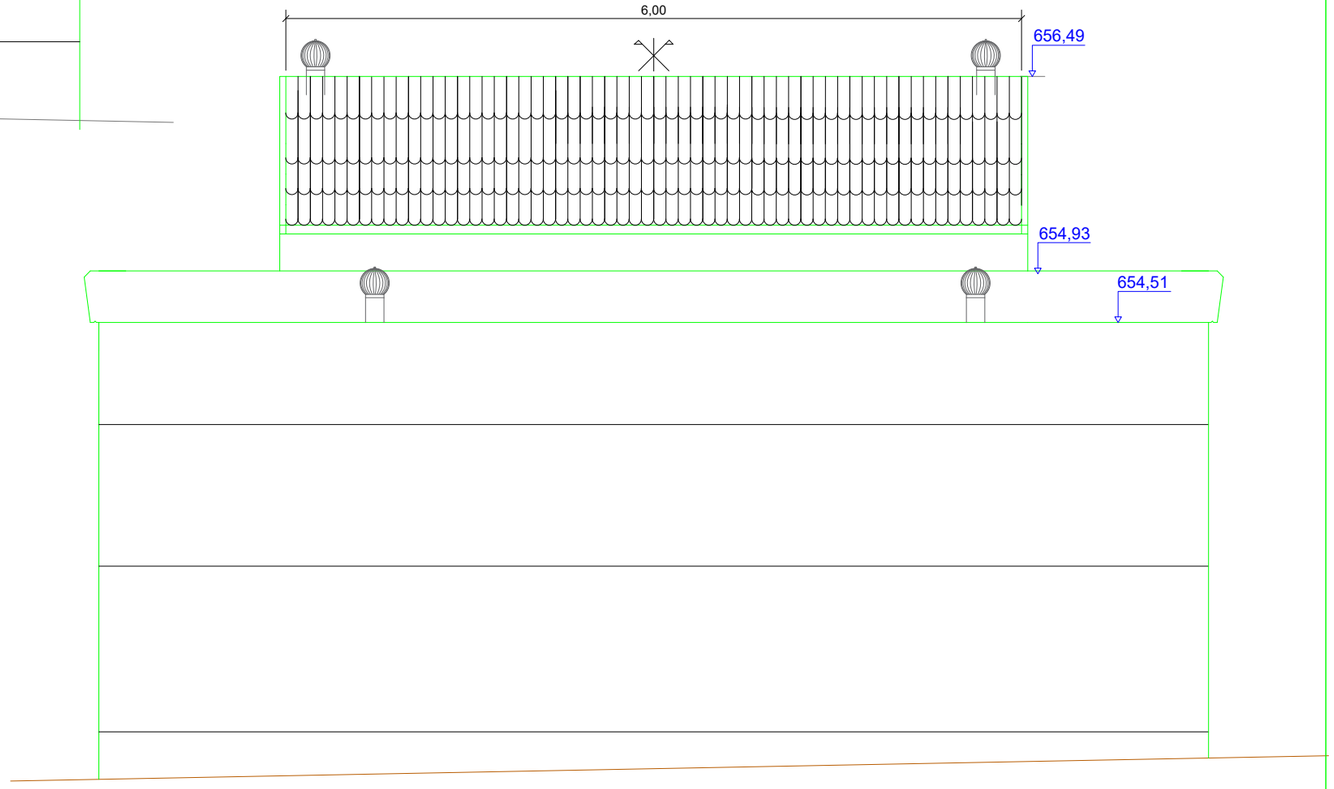
## ALZADO FRONTAL




## DETALLE ALZADO POSTERIOR E: 1/50

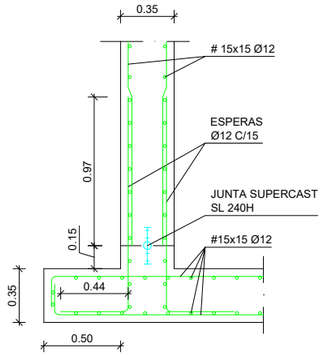



## ALZADO POSTERIOR

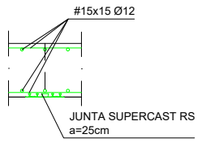



| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Ingeniería Mankomunitatea / Ingeniaritza Zerbitzuak s.a. | TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: AM273278_02 19planodepositodegarruesalzados.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/50, A1 = 1/25 | TÍTULO DEL PLANO: DEPÓSITO DE GARRUÉS. ALZADOS | Nº DE PLANO: 19 / Nº DE HOJA: 1 de 1 |

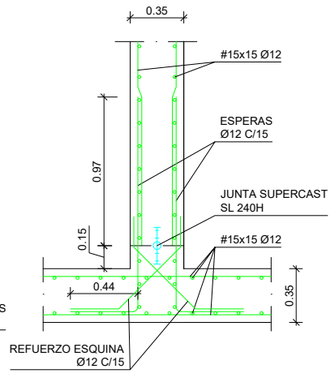
## MURO EXTERIOR DEPÓSITO DETALLE A



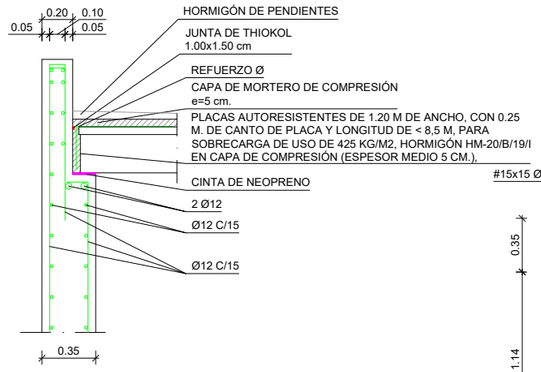

## ALZADO SOLERA



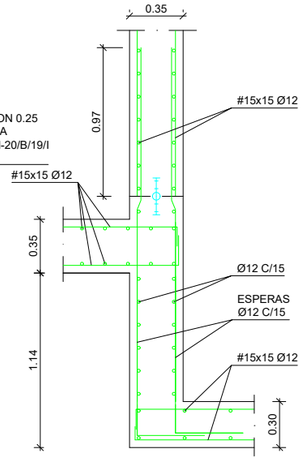

## MURO DIVISORIO DEPÓSITO DETALLE B



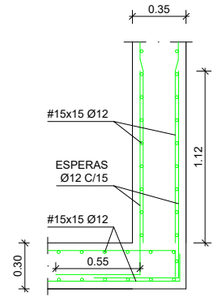

## DETALLE FORJADO DEL DPTO. APOYO EN MURO



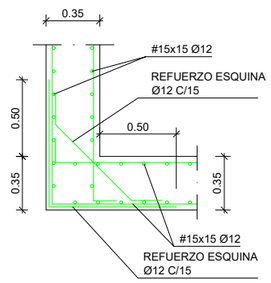

## ALZADO ENCUENTRO SOLERAS Y ALZ. MURO CÁM. LLAVES Y DPTO.



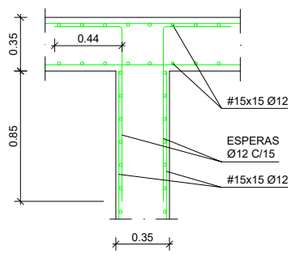

## MURO EXT. CÁM. LLAVES DETALLE C



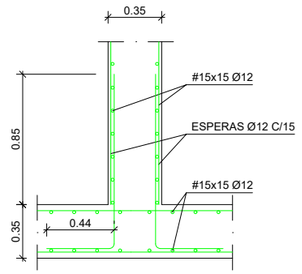

## PLANTA ENCUENTRO ESQUINA MUROS PERIMETRALES



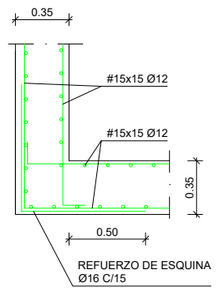

## PLANTA ENCUENTRO MURO PERIM. CÁM. LLAVES COM MURO DEL DEPÓSITO



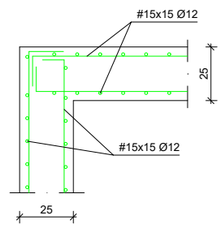

## PLANTA ENCUENTRO MURO DIVISORIO CON MUROS PERIMETR.



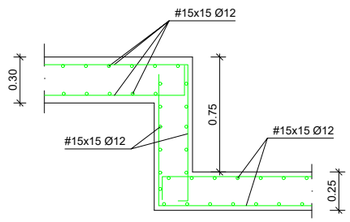

## PLANTA ENCUENTRO ESQUINA MUROS PERIM. DE LA CÁM. DE LLAVES.



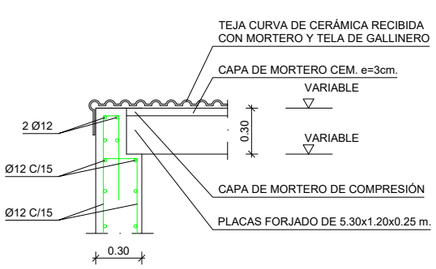

## PLANTA ENCUENTRO MUROS FOSO CÁMARA DE LLAVES



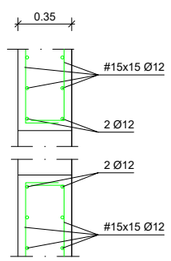

## ALZADO FOSO CÁMARA DE LLAVES



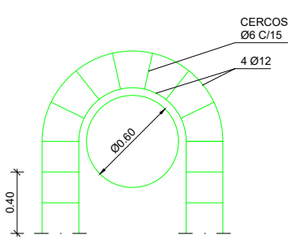

## DETALLE FORJADO CÁMARA DE LLAVES Y APOYO EN MURO



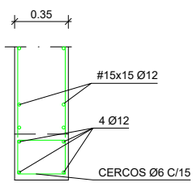

## SECCIÓN ARMADO DE HUECOS



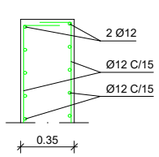

## ALZADO VIGA CARGADERO EN LUCERNARIOS




## SECCIÓN VIGA CARGADERO DEL VENTANAL




## ALZADO CORONACIÓN MURO DIVISORIO



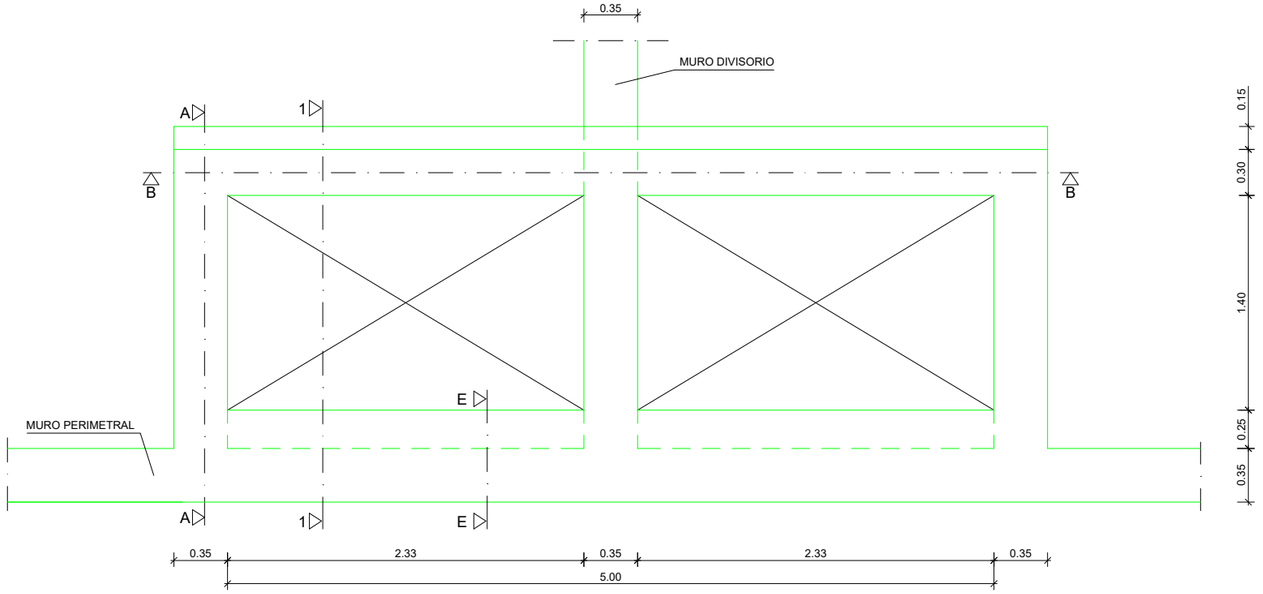

## CUADRO DE HORMIGONES

| ELEMENTO | TIPO | CEMENTO | ACERO (UNE-EN-10080) | COEF. MAYORACIÓN DE ACCIONES | FORMA DE ELABORACIÓN | MÁXIMA RELACIÓN A/C | CONTROL EJECUCIÓN | RECUBRIMIENTO NOMINAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DEPÓSITOS; LOSAS, MUROS, SOLERAS (CLORUROS) | HA-30/B/20/IV+Qb | Según usos recomendados RC-08 | B 500 S | 1.5 | Central | 0.50 | Intensa | 5.00 |
| PROTECCIÓN DE CONDUCCIONES | HNE-15/P/20 | Según usos recomendados RC-08 | - | - | Central | 0.65 | Normal | - |
| PRESOLERAS LIMPIEZA DE CIMENTACIONES | HL-150/P/40 | Según usos recomendados RC-08 | - | - | | 0.65 | Normal | - |
| | | | | | | | | |
| ELEMENTO | TIPO | CEMENTO | FORMA DE ELABORACIÓN | CONSISTENCIA | CANTIDAD CEMENTO | MÁXIMA RELACIÓN A/C | CONTROL EJECUCIÓN | RECUBRIMIENTO NOMINAL |
| BAJO SOLERAS DE DEPÓSITOS | POROSO | Según usos recomendados RC-08 | Sin árido fino d=20 | Seca | ≥250 Kg/m³ | 0.65 | Normal | - |

Mancomunidad Comarca de Pamplona · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.

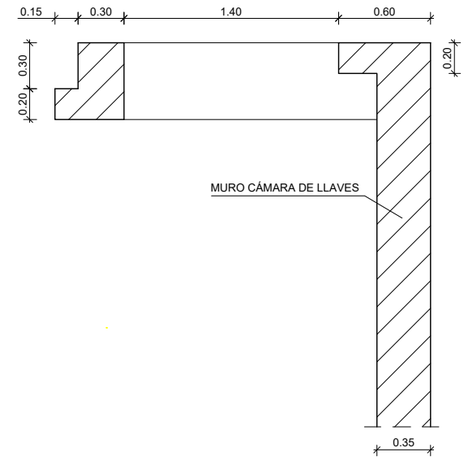
| TÍTULO DEL PROYECTO | AUTOR DEL PROYECTO | DIRECTOR DEL PROYECTO | DIBUJADO | CODIG. ARCHIVO | FECHA | ESCALA | TÍTULO DEL PLANO | Nº DE PLANO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | Rosa Mª Retuerta Corona<br>Ingeniero Técnico de Obras Públicas | Juan Ramón Ilarregui Tejada<br>Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | BBG | 30.1 | ABRIL 2024 | A3 = 1/40<br>A1 = 1/20 | DEPÓSITO DE GARRUÉS. DETALLES CONSTRUCTIVOS | 20 |
| | | | CODIGO DWG<br>AM273278_02 20planodepositodegarruesdetallesconstructivos.dwg | | | | | Nº DE HOJA<br>1 de 6 |

## VIGAS APOYO MURO CÁMARA DE LLAVES
## EN HUECOS DE ACCESO A VASOS DEL DEPOSITO

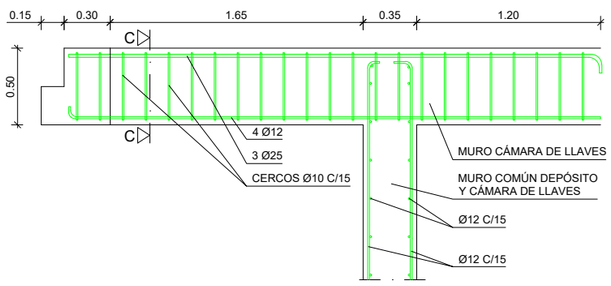



| ELEMENTO | TIPO | CEMENTO | ACERO (UNE-EN-10080) | COEF. MAYORACIÓN DE ACCIONES | FORMA DE ELABORACIÓN | MÁXIMA RELACIÓN A/C | CONTROL EJECUCIÓN | RECUBRIMIENTO NOMINAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DEPÓSITOS; LOSAS, MUROS, SOLERAS (CLORUROS) | HA-30/B/20/IV+Qb | Según usos recomendados RC-08 | B 500 S | 1.5 | Central | 0.50 | Intensa | 5.00 |
| PROTECCIÓN DE CONDUCCIONES | HNE-15/P/20 | Según usos recomendados RC-08 | - | - | Central | 0.65 | Normal | - |
| PRESOLERAS LIMPIEZA DE CIMENTACIONES | HL-150/P/40 | Según usos recomendados RC-08 | - | - | | 0.65 | Normal | - |
| | | | | | | | | |
| ELEMENTO | TIPO | CEMENTO | FORMA DE ELABORACIÓN | CONSISTENCIA | CANTIDAD CEMENTO | MÁXIMA RELACIÓN A/C | CONTROL EJECUCIÓN | RECUBRIMIENTO NOMINAL |
| BAJO SOLERAS DE DEPÓSITOS | POROSO | Según usos recomendados RC-08 | Sin árido fino d=20 | Seca | ≥250 Kg/m³ | 0.65 | Normal | - |

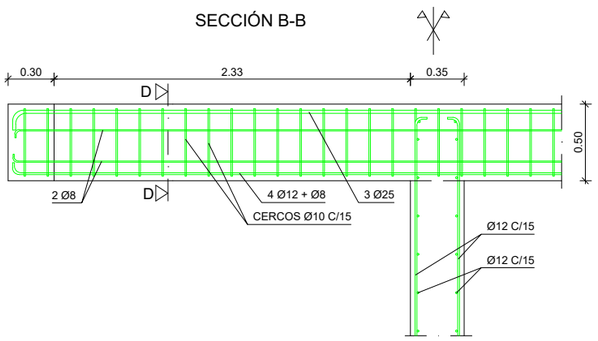
### SECCIÓN 1-1



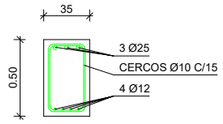

### SECCIÓN A-A



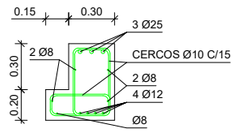

### SECCIÓN B-B



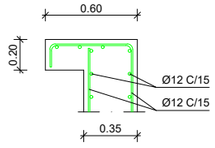

### SECCIÓN C-C




### SECCIÓN D-D

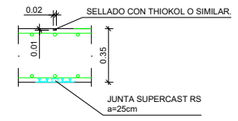



### SECCIÓN E-E

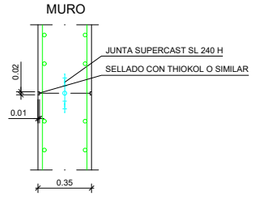



### DETALLE SELLADO DE JUNTAS EN SOLERA Y MUROS EN JUNTAS DE RETRACCIÓN

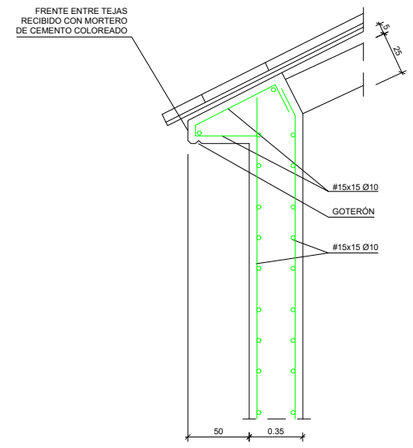
SOLERA




MURO

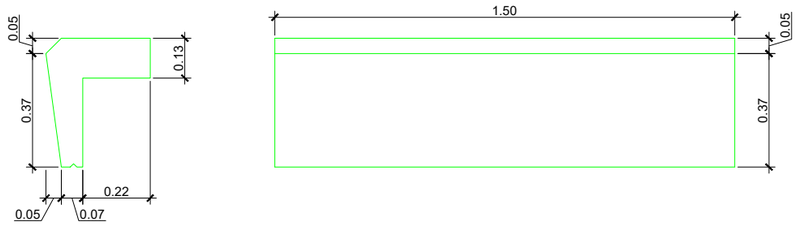



### DETALLE ARMADO Y FRENTE DE ALERO

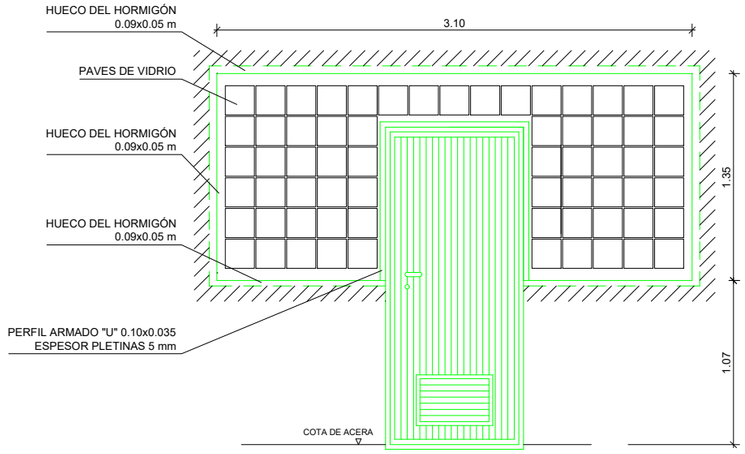



| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Ingeniería Mankomunitatea / Ingeniería Zerbitzuak s.a. | TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: AM273278_02 20planodepositodegarruesdetallesconstructivos.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/40, A1 = 1/20 | TÍTULO DEL PLANO: DEPÓSITO DE GARRUÉS. DETALLES CONSTRUCTIVOS / Nº DE PLANO: 20 / Nº DE HOJA: 2 de 6 |

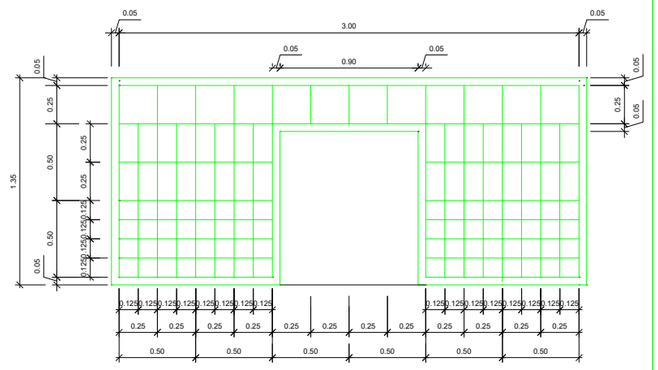
## DETALLE IMPOSTA PREFABRICADA



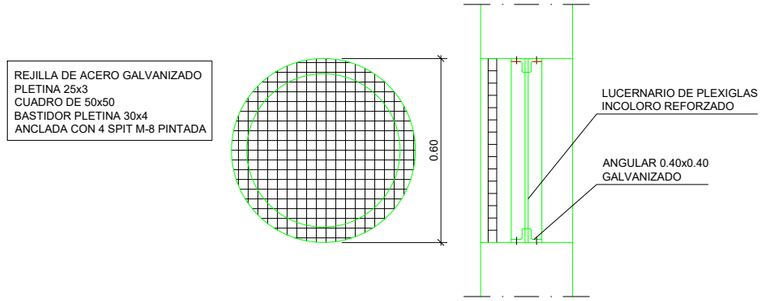

## ALZADO VENTANAL Y PUERTA CÁMARA DE LLAVES



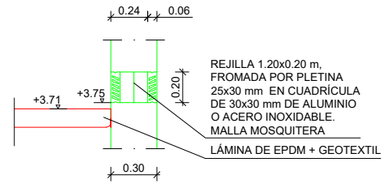

## ALZADO REJILLA PROTECCIÓN VENTANAL



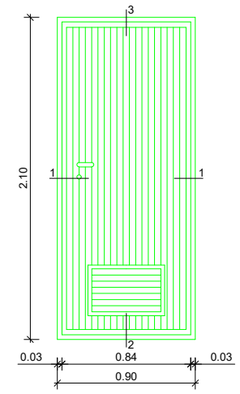

## ALZADO Y SECCIÓN DEL LUCERNARIO



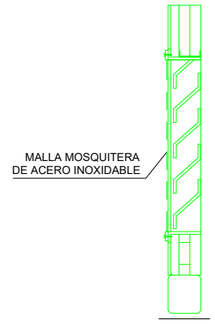

## DOBLE REJILLA DE VENTILACIÓN SAS




## DETALLE PUERTA DE ACCESO A CÁMARA DE LLAVES




SECCIÓN POR REJILLA

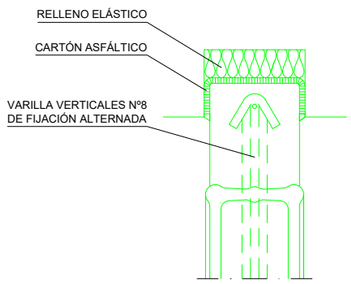



ESTANQUEIDAD TOTAL DE LA PUERTA CON JUNTAS DE GOMA.
BASTIDOR GALVANIZADO EN CALIENTE ANTES DE ACOPLARSE LA CHAPA.
CHAPA GALVANIZADA EN CALIENTE.
CERRADURA 2 VUELTAS CON LLAVE TIPO SCPSA.

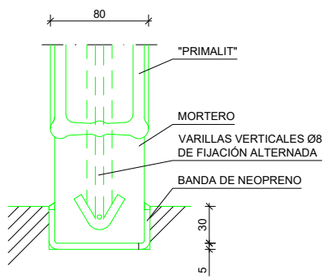
## DETALLE MONTAJE PAVES DE VIDRIO

Cotas en mm

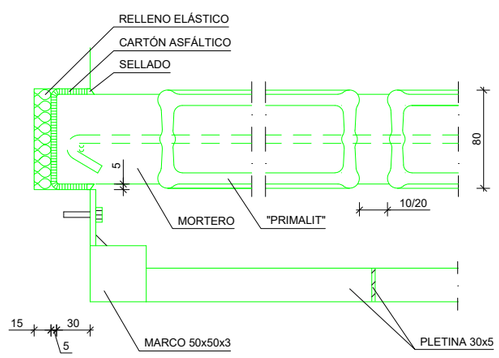
### EMPOTRAMIENTO SUPERIOR




### EMPOTRAMIENTO INFERIOR

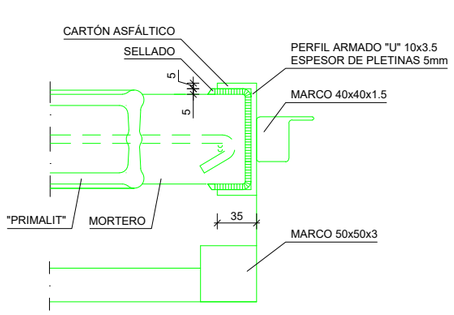



### EMPOTRAMIENTO LATERAL



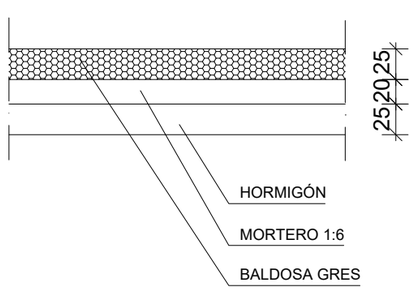

### JUNTA ENTRE PAVES

### EMPOTRAMIENTO CON MARCO PUERTA DE ACCESO

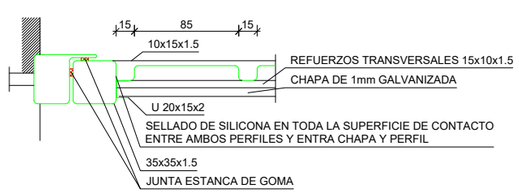



Cotas en mm

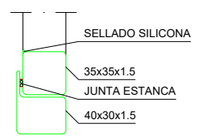
## SECCIÓN SOLERA CÁMARA DE LLAVES



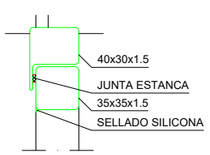

## SECCIÓN 1




## SECCIÓN 2

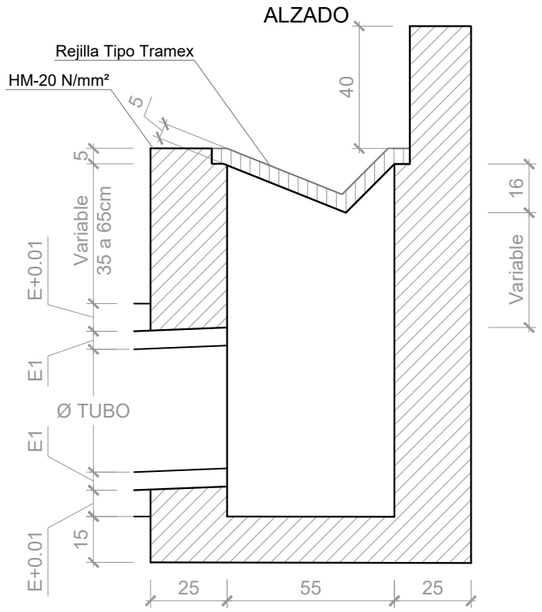



## SECCIÓN 3

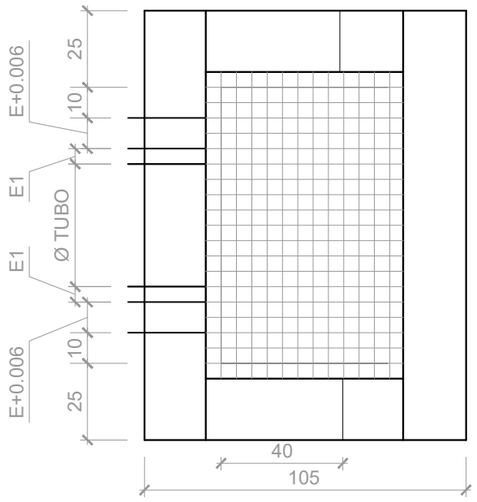



| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a. | TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: AM273278_02 20planodepositodegarruesdetallesconstructivos.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/20, A1 = 1/10 | TÍTULO DEL PLANO: DEPÓSITO DE GARRUÉS. DETALLES CONSTRUCTIVOS | Nº DE PLANO: 20 / Nº DE HOJA: 3 de 6 |

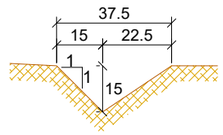
## POCILLO PARA CAÑOS



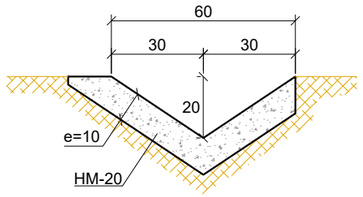

PLANTA




## CUNETA EN TIERRAS

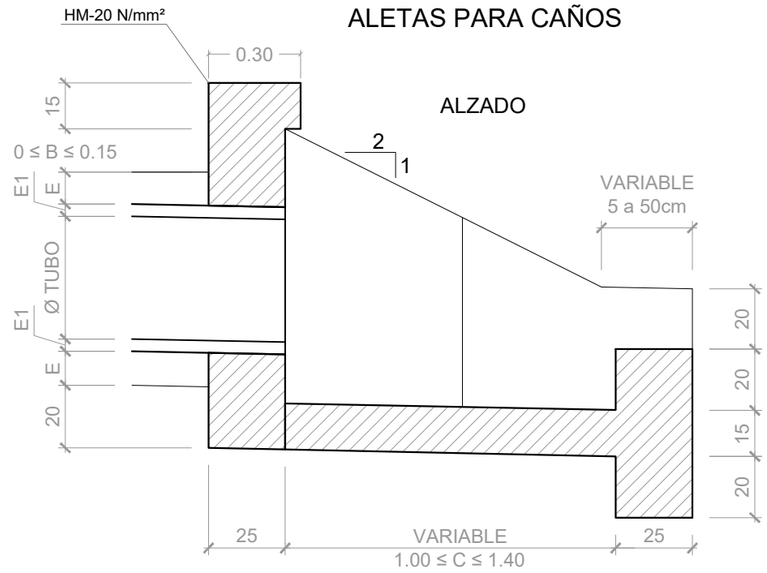



## CUNETA HORMIGONADA

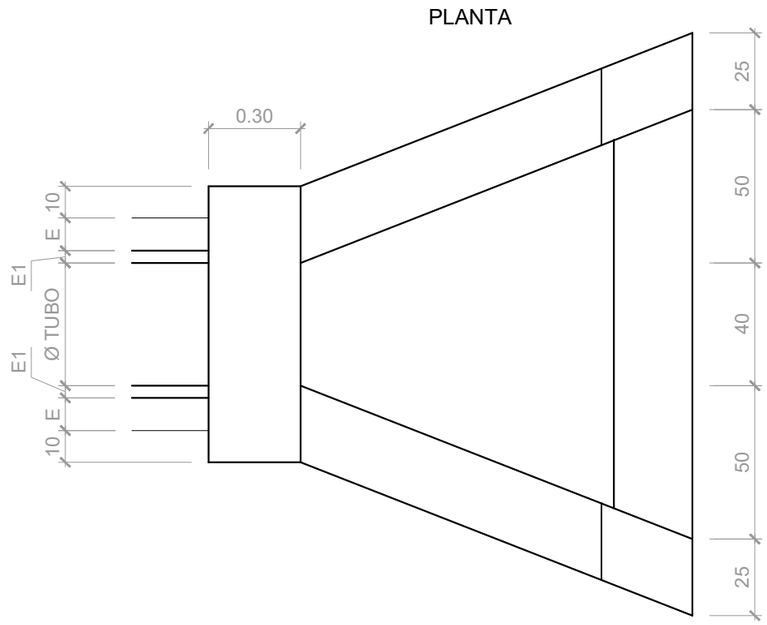



E = Espesor de gravillín de protección de tuberías
E1 = Espesor del tubo

## ALETAS PARA CAÑOS

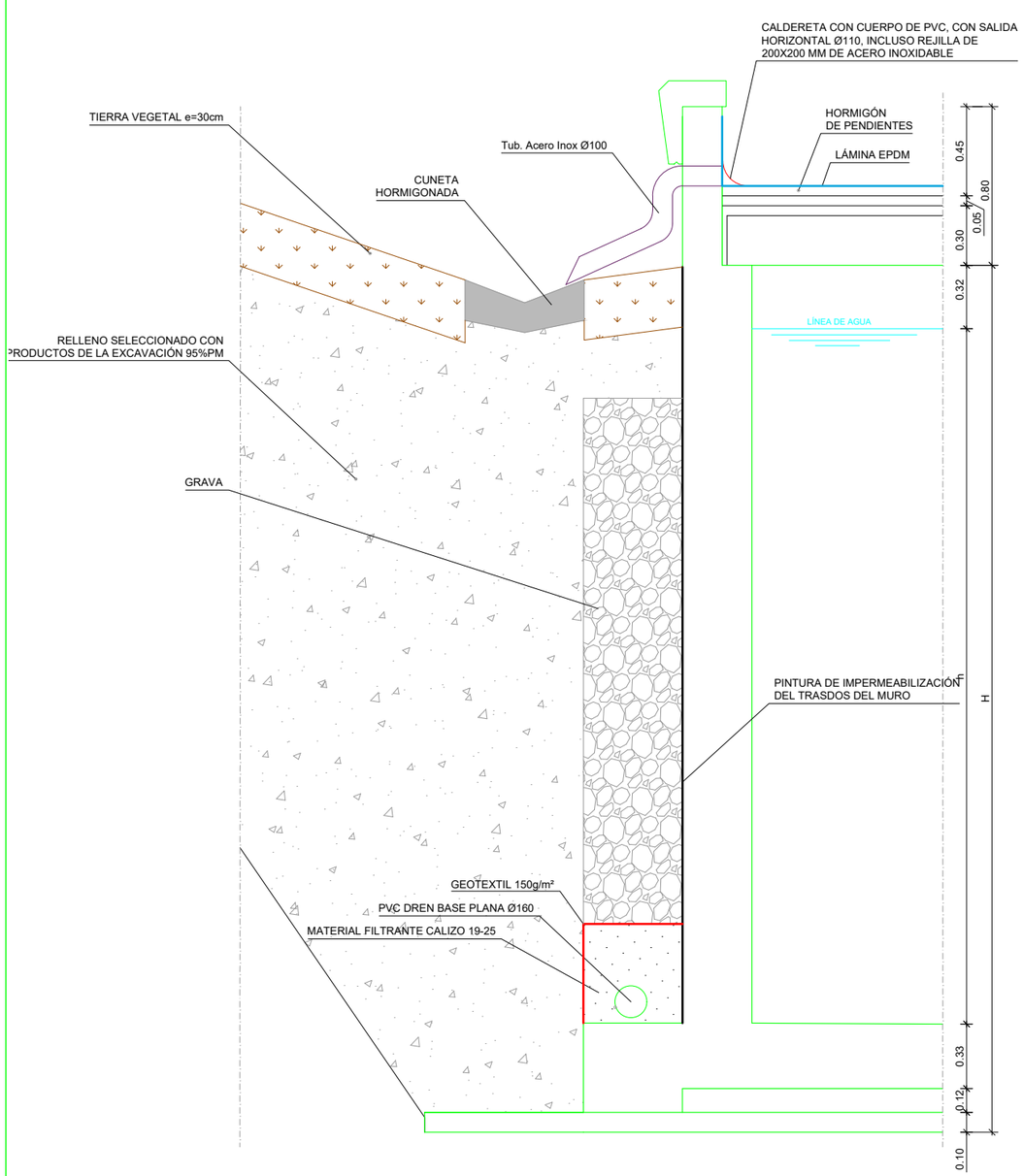



PLANTA

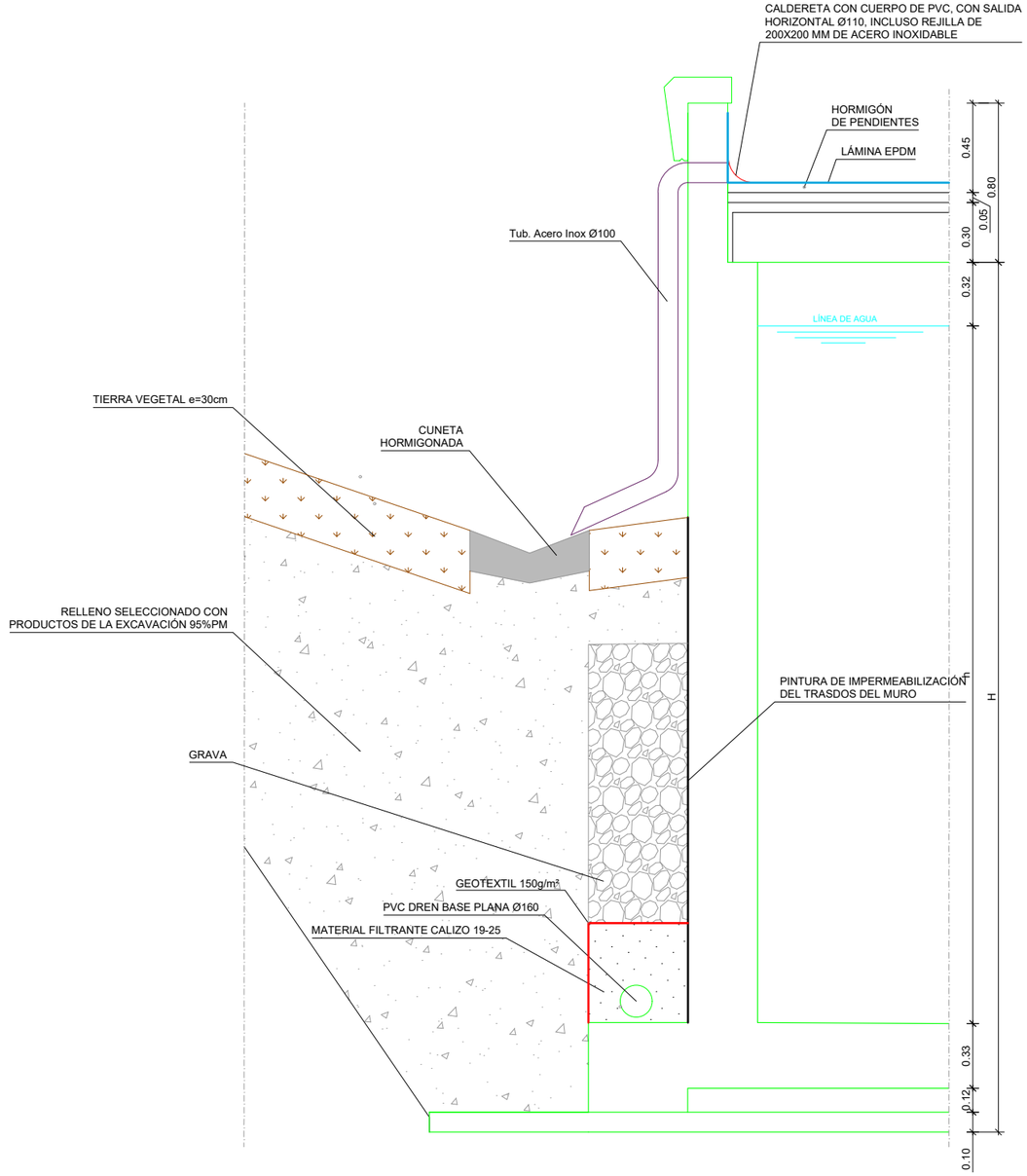



| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a. | TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG; CODIG. ARCHIVO: 30.1; CODIGO DWG: AM273278_02 20planodepositodegarruesdetallesconstructivos.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/20, A1 = 1/10 | TÍTULO DEL PLANO: DEPÓSITO DE GARRUÉS. DETALLES CONSTRUCTIVOS | Nº DE PLANO: 20; Nº DE HOJA: 4 de 6 |

## SECCIÓN TIPO DEL RELLENO DE TRASDOS DEL MURO ALZADO POSTERIOR

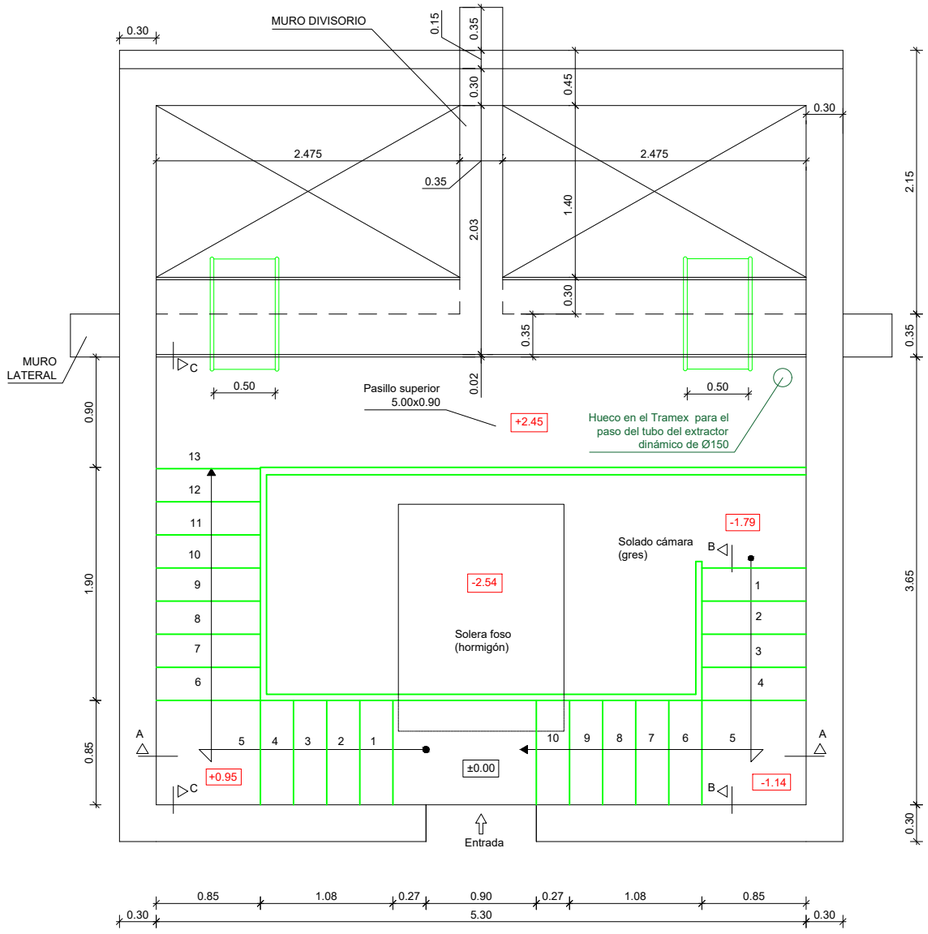



## SECCIÓN TIPO DEL RELLENO DE TRASDOS DEL MURO ALZADOS LATERALES

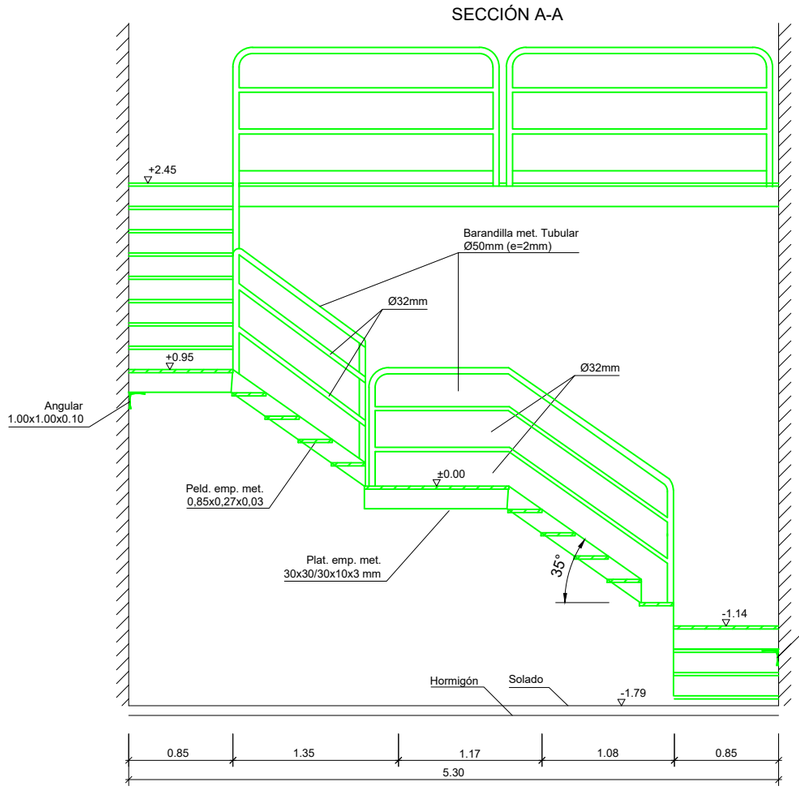



| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a. | TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG; CODIG. ARCHIVO: 30.1; CODIGO DWG: AM273278_02 20planodepositodegarruesdetallesconstructivos.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/30, A1 = 1/15 | TÍTULO DEL PLANO: DEPÓSITO DE GARRUÉS. DETALLES CONSTRUCTIVOS | Nº DE PLANO: 20; Nº DE HOJA: 5 de 6 |

## PLANTA GENERAL



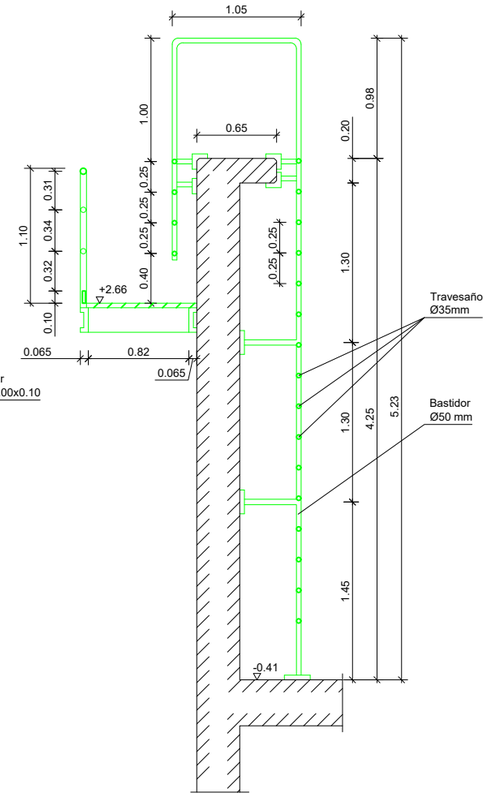

## SECCIÓN A-A



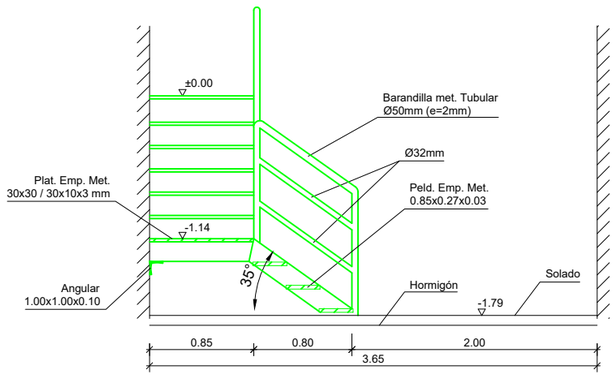

HUELLA DE 27cm
CONTRAHUELLA DE 19cm

+ 650.59 = ±0.00

## ESCALERA DE ACCESO A DEPOSITO EN ACERO INOXIDABLE

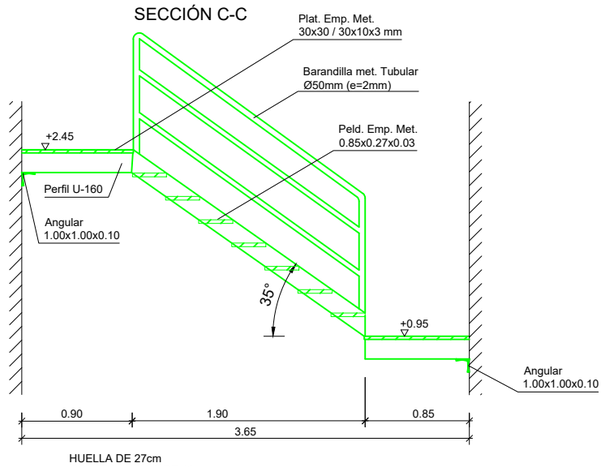



## SECCIÓN B-B



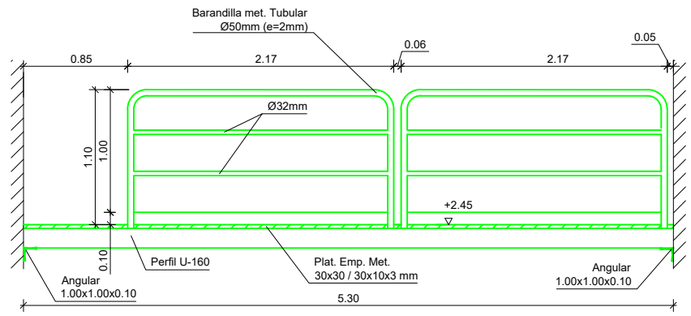

HUELLA DE 27cm
CONTRAHUELLA DE 19cm

## SECCIÓN C-C



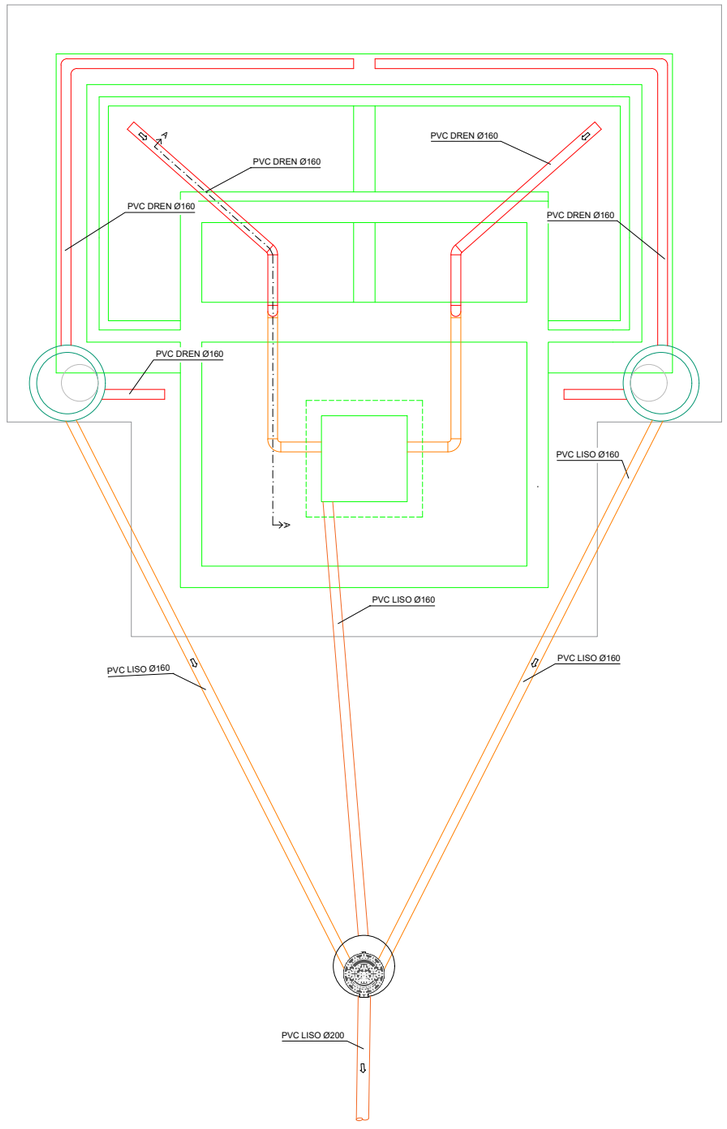

HUELLA DE 27cm
CONTRAHUELLA DE 19cm

## DETALLE BARANDILLA

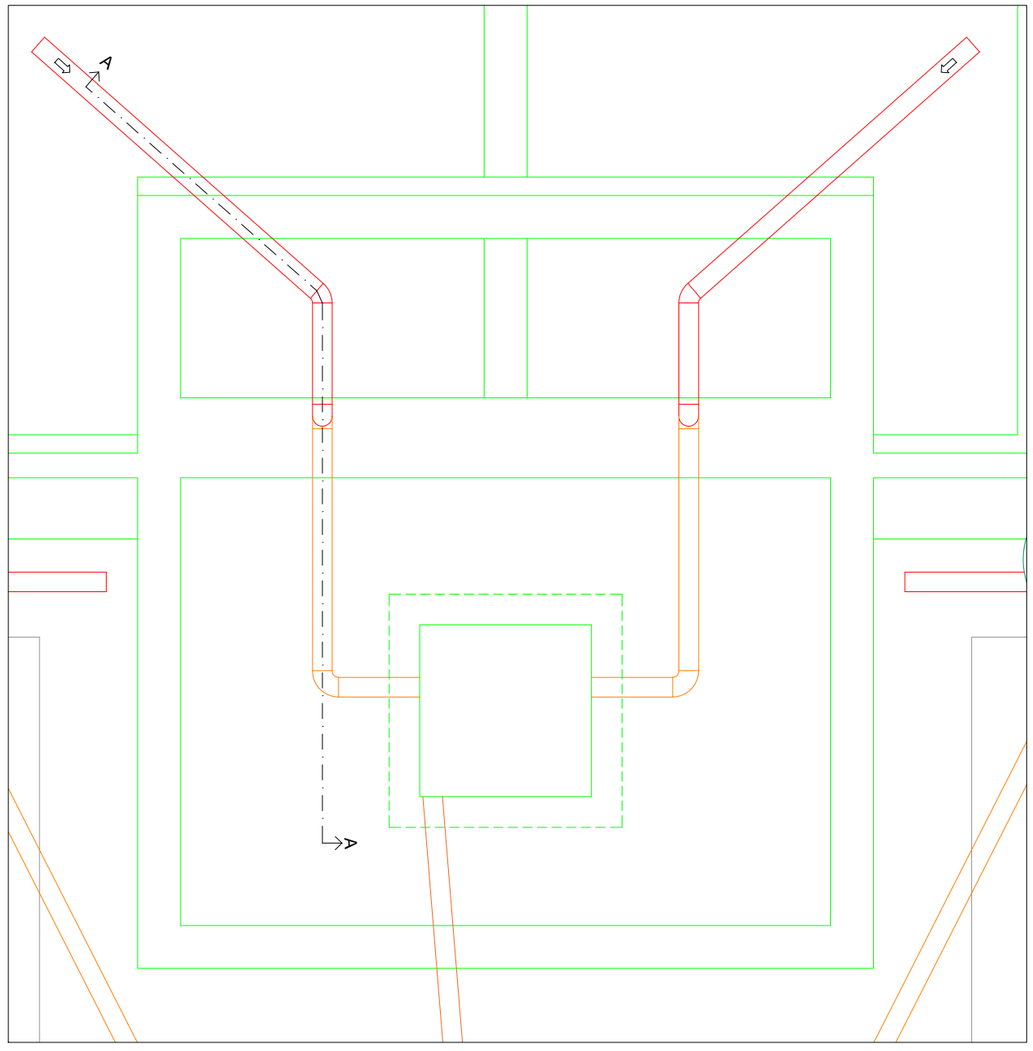



| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a. | TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: AM273278_02 20planodepositodegarruesdetallesconstructivos.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/50, A1 = 1/25 | TÍTULO DEL PLANO: DEPÓSITO DE GARRUÉS. DETALLES CONSTRUCTIVOS | Nº DE PLANO: 20 / Nº DE HOJA: 6 de 6 |

## PLANTA DE INSTALACIONES
## - DRENAJE -



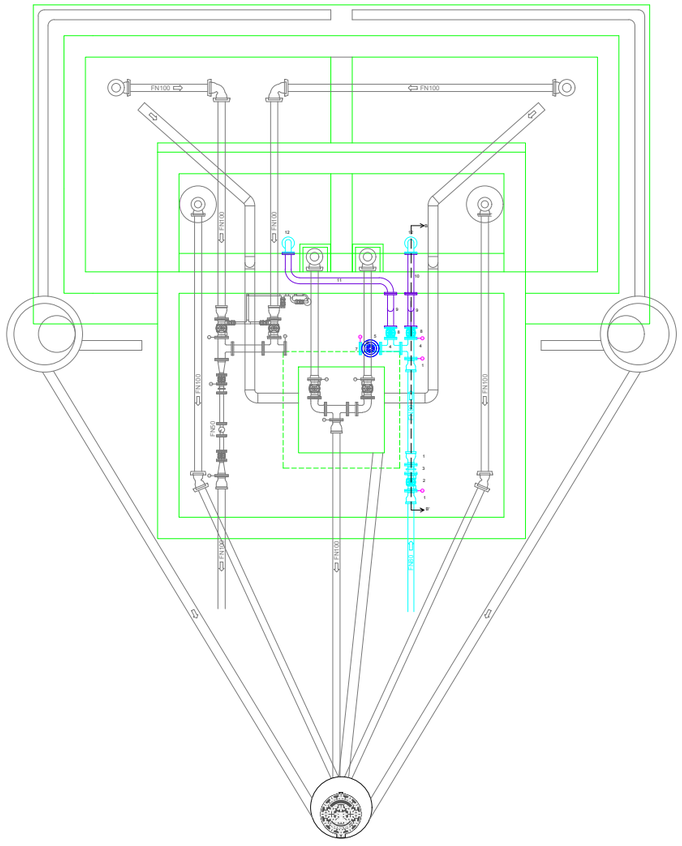

## PLANTA DETALLE EN CÁMARA DE LLAVES
## E: 1/50



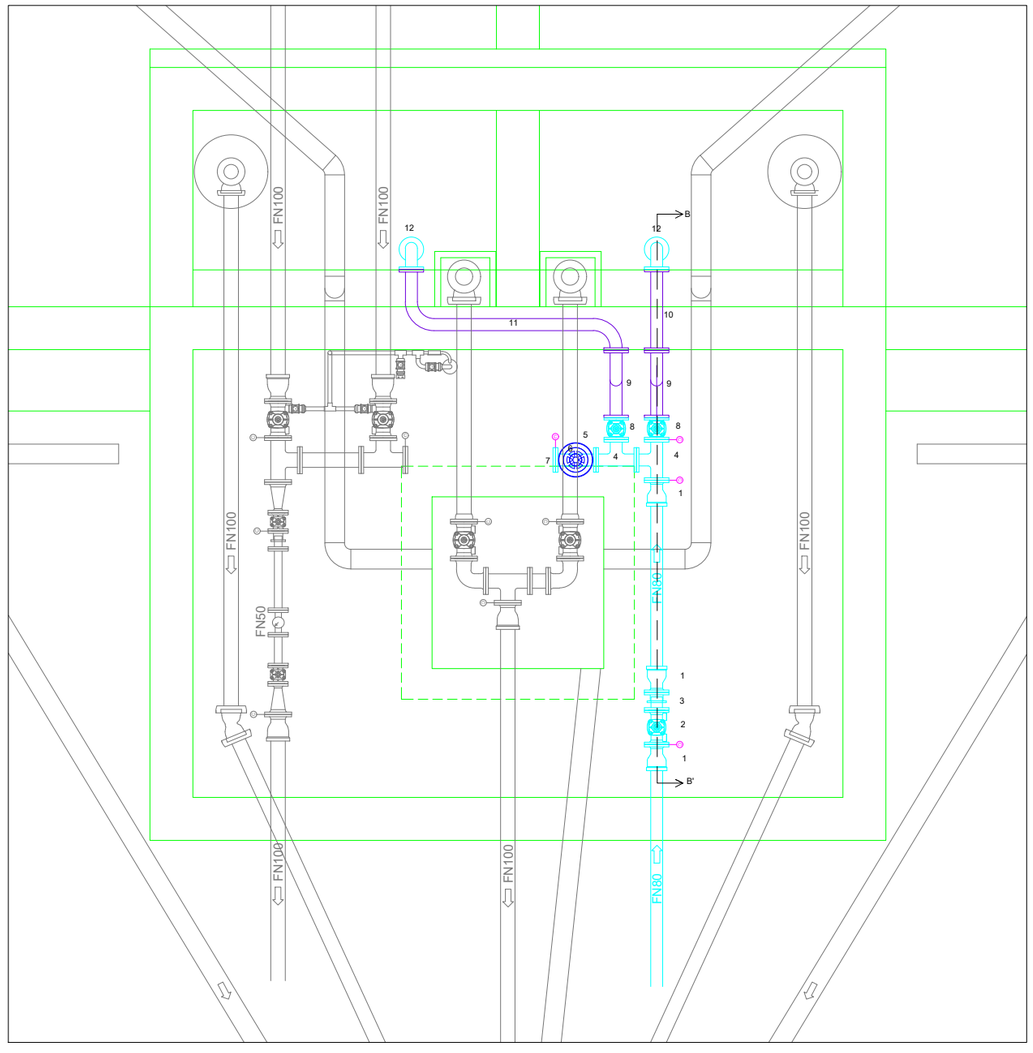

Mancomunidad Comarca de Pamplona
Servicios de la Comarca de Pamplona s.a.
Iruñerria Mankomunitatea
Iruñerria Zerbitzuak s.a.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TÍTULO DEL PROYECTO<br>AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO<br>Rosa Mª Retuerta Corona<br>Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO<br>Juan Ramón Ilarregui Tejada<br>Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG<br>CODIG. ARCHIVO: 30.1<br>CODIGO DWG: AM273278_02 21planodepositodegarruesinstalacionesdedrenajeplanta.dwg | FECHA<br>ABRIL 2024 | ESCALA<br>A3 = 1/100<br>A1 = 1/50 | TÍTULO DEL PLANO<br>DEPÓSITO DE GARRUÉS.<br>INSTALACIONES DE DRENAJE. PLANTA | Nº DE PLANO: 21<br>Nº DE HOJA: 1 de 1 |

## PLANTA DE INSTALACIONES
## - ENTRADA DE AGUA -




## PLANTA DETALLE EN CÁMARA DE LLAVES
## E: 1/50



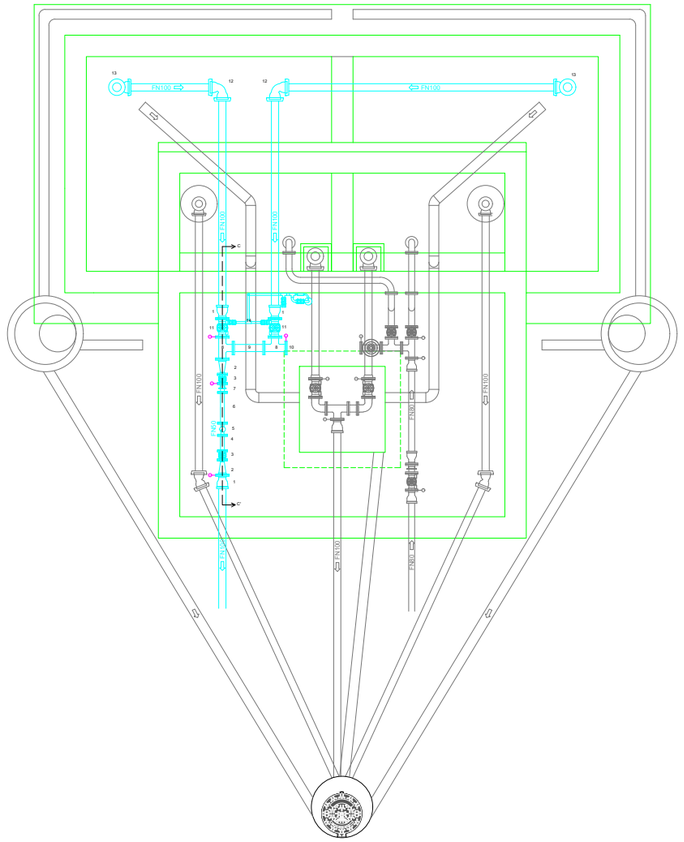

LISTADO DE PIEZAS (ENTRADA DE AGUA)

1. ENLACE BRIDA ENCHUFE FN80
2. VÁLVULA COMPUERTA LARGA CON TETONES FN80
3. CARRETE DE DESMONTAJE FN80
4. TE DE BRIDAS FN 80/80/80
5. TE DE BRIDAS FN 80/80/50
6. VENTOSA TRIFUNCIONAL MONOBLOQUE FN50 Y VÁLVULA DE COMPUERTA CORTA FN50
7. BRIDA CIEGA FN100
8. VÁLVULA DE CONPUERTA CORTA FN80
9. PIEZA ESPECIAL DE CALDERERÍA (P3)
10. PIEZA ESPECIAL DE CALDERERÍA (P2)
11. PIEZA ESPECIAL DE CALDERERÍA (P1)
12. CODO 90º BB FN 80 POSICIÓN VERTICAL + ACCESORIO ROSCADO A PE Ø80 PERFORADO

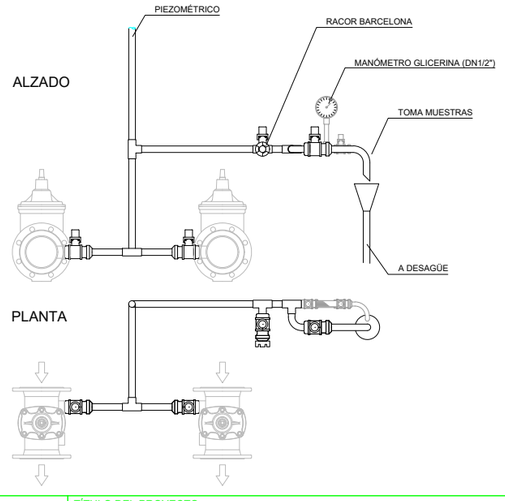
Mancomunidad Comarca de Pamplona · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. · Iruñerria Mankomunitatea · Iruñerria Zerbitzuak s.a.

| TÍTULO DEL PROYECTO | AUTOR DEL PROYECTO | DIRECTOR DEL PROYECTO | DIBUJADO | CODIG. ARCHIVO | FECHA | ESCALA | TÍTULO DEL PLANO | Nº DE PLANO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | Rosa Mª Retuerta Corona<br>Ingeniero Técnico de Obras Públicas | Juan Ramón Ilarregui Tejada<br>Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | BBG | 30.1 | ABRIL 2024 | A3 = 1/100<br>A1 = 1/50 | DEPÓSITO DE GARRUÉS.<br>INSTALACIONES DE ENTRADA DE AGUA.<br>PLANTA | 22 |
| | | | CODIGO DWG<br>AM273278_02<br>22planodepositodegarruesinstalacionesdeentradadeaguaplanta.dwg | | | | | Nº DE HOJA<br>1 de 1 |

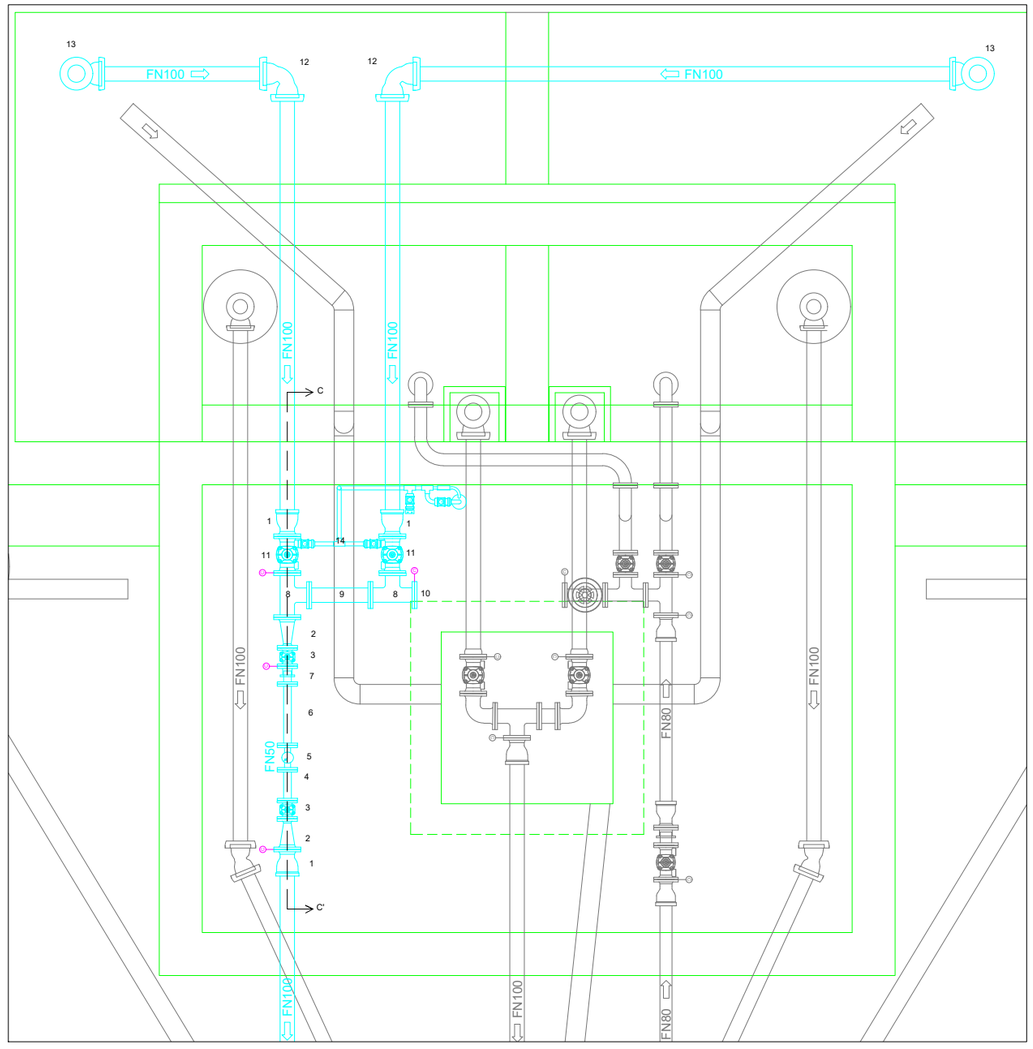
PLANTA DE INSTALACIONES
- SALIDA DE AGUA -




PIECERÍO AUXILIAR
PIEZOMÉTRICO - TOMA MUESTRAS - TOMA DE SERVICIO (DN 1")
E: 1/30




PLANTA DETALLE EN CÁMARA DE LLAVES
E: 1/50



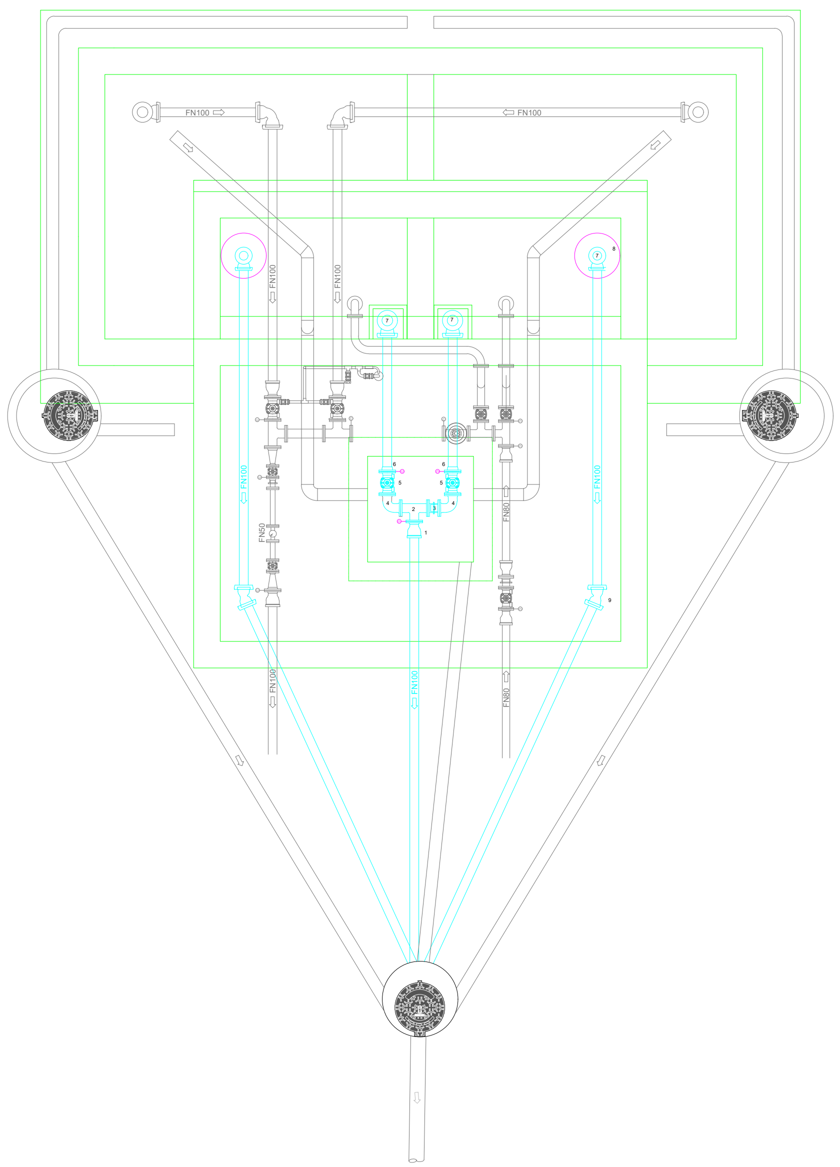

LISTADO DE PIEZAS (SALIDA DE AGUA)

1. ENLACE BRIDA ENCHUFE FN100
2. CONO DE REDUCCIÓN BB FN100/FN50
3. VÁLVULA DE COMPUERTA CORTA BB FN50
4. CARRETE BB L = 250 mm FN50
5. CONTADOR HELIX 4000 DN50
6. CARRETE BB L = 500 mm FN50
7. CARRETE DE DESMONTAJE FN50
8. TE BB FN 100/100/100
9. CARRETE BB L = 500 mm FN100
10. BRIDA CIEGA FN100
11. VÁLVULA DE COMPUERTA LARGA CON TETONES BB FN100
12. 2 ud. CODO 90º EE FN100 POSICIÓN HORIZONTAL
13. 2 ud. CODO 90º EE FN100 POSICIÓN VERTICAL FN100 + CAMPANA TUBO
14. 1 ud. PIECERÍO AUXILIAR (PIEZOMÉTRICO + TOMA MUESTRAS + TOMA DE SERVICIO)

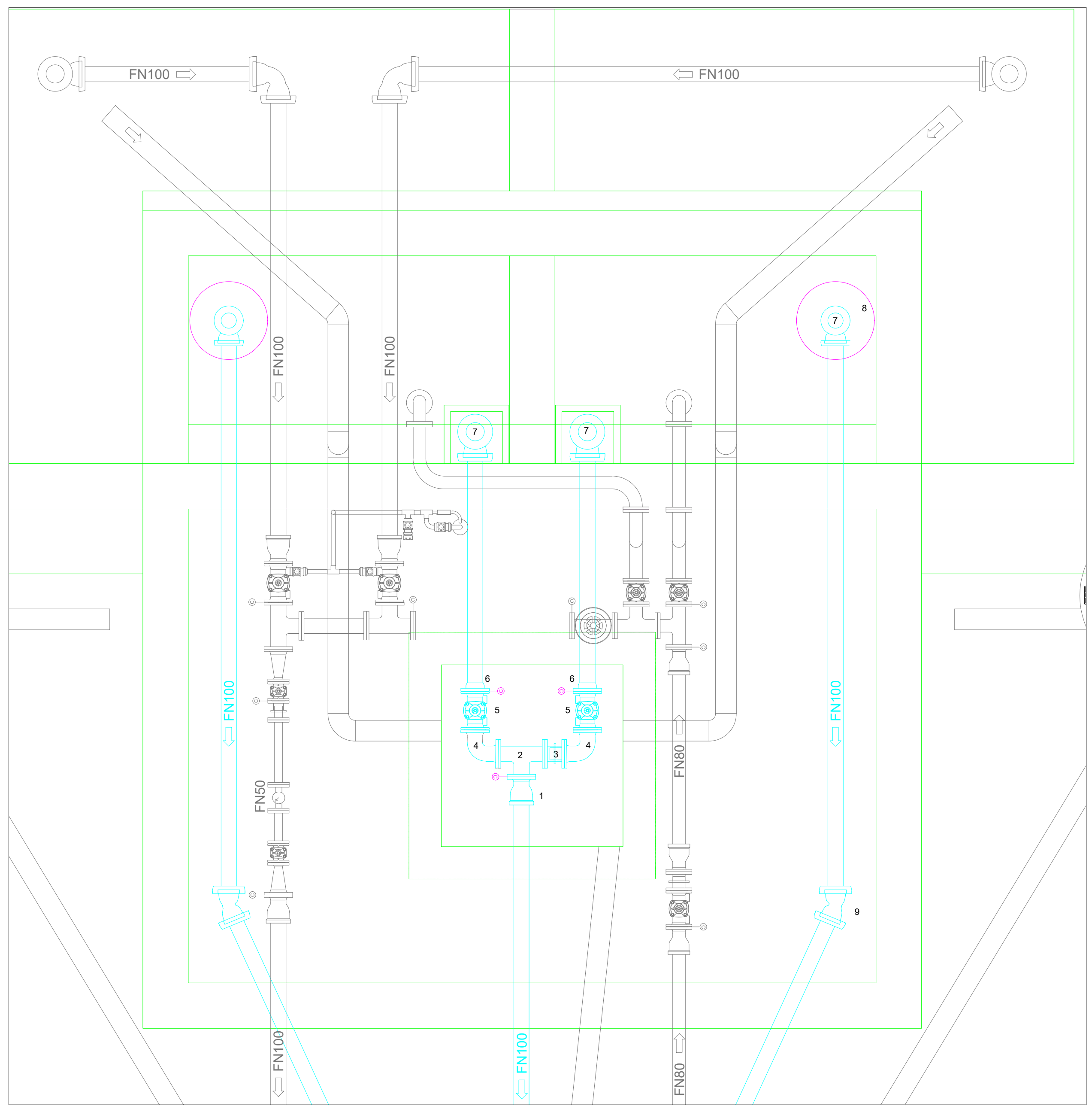
Mancomunidad Comarca de Pamplona · Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. · Iruñerria Mankomunitatea · Iruñerria Zerbitzuak s.a.

| TÍTULO DEL PROYECTO | AUTOR DEL PROYECTO | DIRECTOR DEL PROYECTO | DIBUJADO | CODIG. ARCHIVO | FECHA | ESCALA | TÍTULO DEL PLANO | Nº DE PLANO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | Rosa Mª Retuerta Corona<br>Ingeniero Técnico de Obras Públicas | Juan Ramón Ilarregui Tejada<br>Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | BBG | 30.1 | ABRIL 2024 | A3 = 1/100<br>A1 = 1/50 | DEPÓSITO DE GARRUÉS.<br>INSTALACIONES DE SALIDA DE AGUA.<br>PLANTA | 23 |
| | | | CODIGO DWG<br>AM273278_02<br>23planodepositodegarruesinstalacionesdesalidadeaguaplanta.dwg | | | | | Nº DE HOJA<br>1 de 1 |

## PLANTA DE INSTALACIONES
## - ALIVIO Y VACIADO -




## PLANTA DETALLE EN CÁMARA DE LLAVES
## E: 1/50



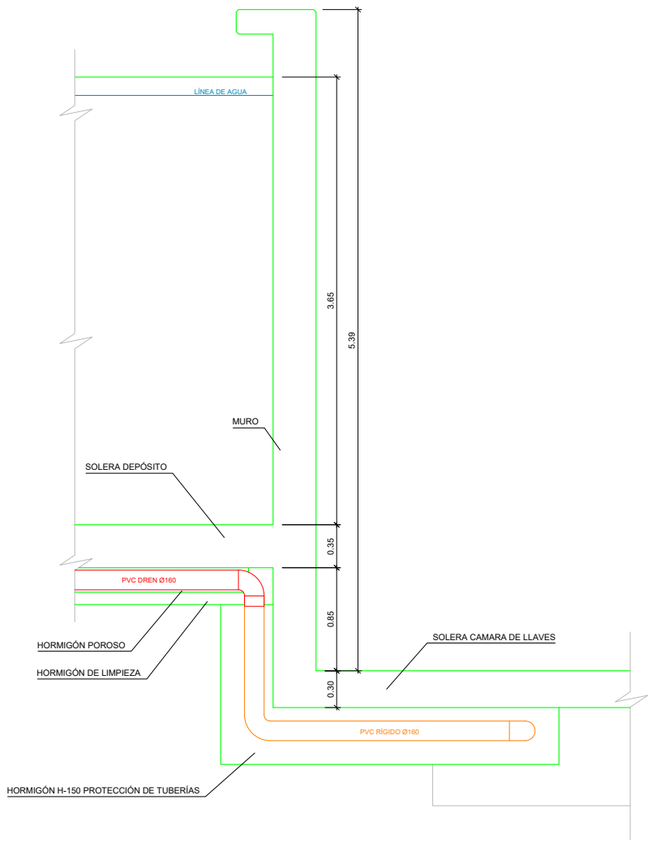

LISTADO DE PIEZAS (ALIVIO Y VACIADO)

1. ENLACE BRIDA ENCHUFE FN 100
2. TE BB FN 100/100/100
3. CARRETE DE DESMONTAJE FN100
4. CODO BB 90º FN100
5. VÁLVULA DE COMPUERTA LARGA CON TETONES FN 100
6. ENLACE QUICK FN 100
7. CODO EE 90º VERTICAL FN100 + ENLACE BRIDA ENCHUFE FN100 + CARRETE PASAMUROS FN100 L = 1000 mm
8. PIEZA ESPECIAL DE CALDERERÍA (P5)
9. CODO EE 90º HORIZONTAL FN100

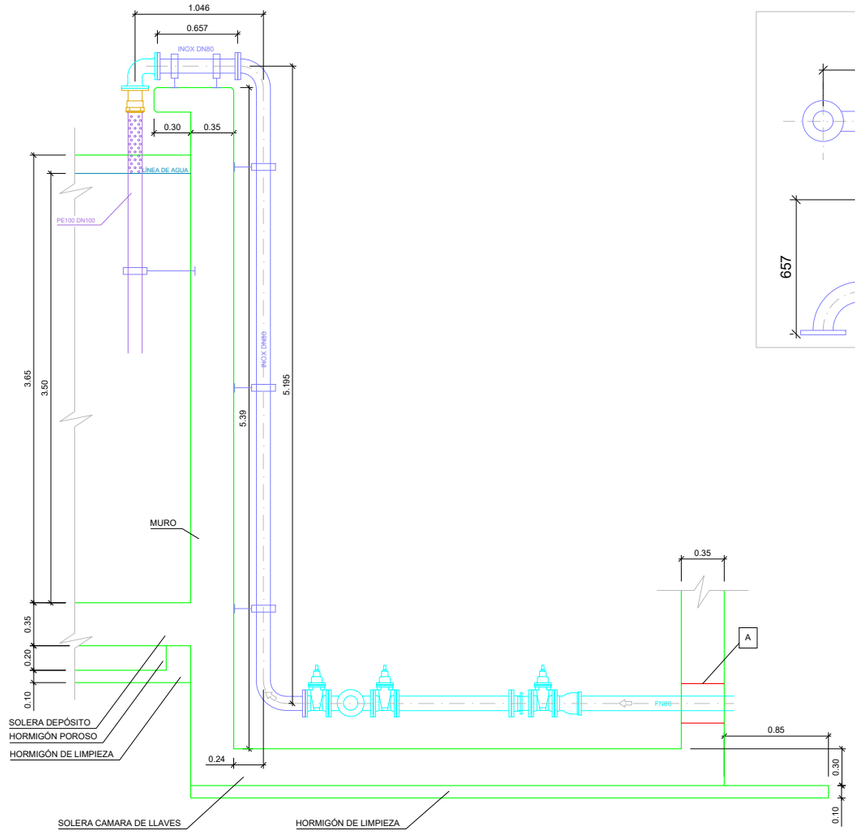
Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerriko Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerriko Zerbitzuak e.a.

| TÍTULO DEL PROYECTO | AUTOR DEL PROYECTO | DIRECTOR DEL PROYECTO | DIBUJADO | CODIG. ARCHIVO | FECHA | ESCALA | TÍTULO DEL PLANO | Nº DE PLANO |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | Rosa Mª Retuerta Corona<br>Ingeniero Técnico de Obras Públicas | Juan Ramón Ilarregui Tejada<br>Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | BBG | 30.1 | ABRIL 2024 | A3 = 1/100<br>A1 = 1/50 | DEPÓSITO DE GARRUÉS.<br>INSTALACIONES DE ALIVIO Y VACIADO.<br>PLANTA | 24 |
| | | | CODIGO DWG: AM273278_02<br>24planodepositodegarruesinstalacionesdealivioyvaciadoplanta.dwg | | | | | Nº DE HOJA: 1 de 1 |

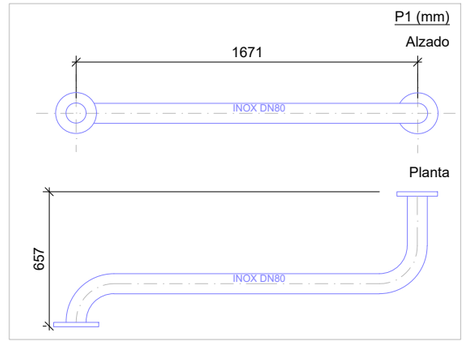
## SECCIÓN A-A' DRENAJE DE FONDO
E: 1/50

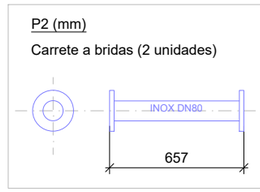


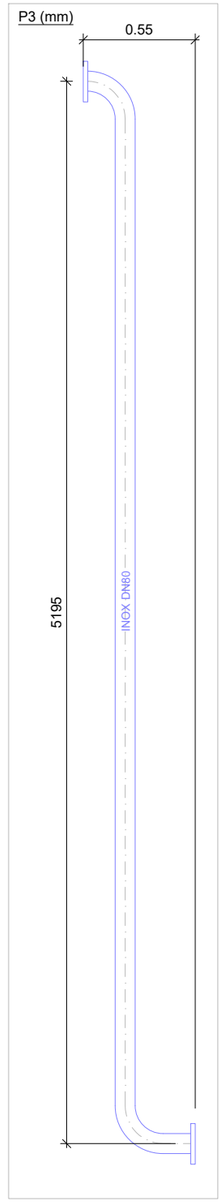

## SECCIÓN B-B' ENTRADA DE AGUA
E: 1/50




## PIEZAS ESPECIALES DE CALDERERÍA
E: 1/30

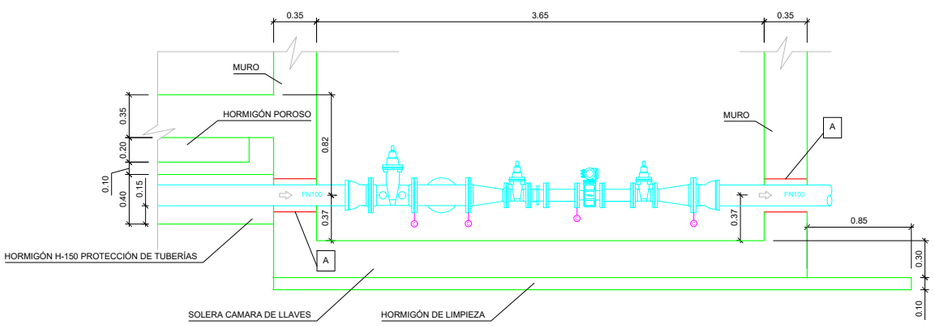


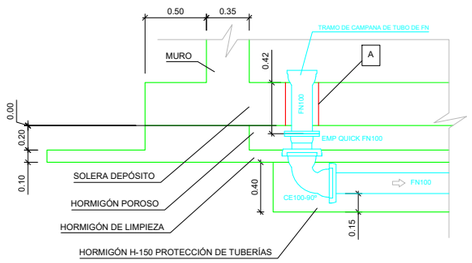




A — EN CONDUCCIONES METÁLICAS EMBEBIDAS EN EL HORMIGÓN DEBERÁN RECORTARSE LAS ARMADURAS A 5 cm EN CUALQUIER DIRECCIÓN

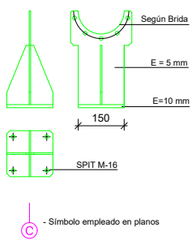
## SECCIÓN C-C' SALIDA DE AGUA
E: 1/50




## SECCIÓN D-D' SALIDA DE AGUA
E: 1/50

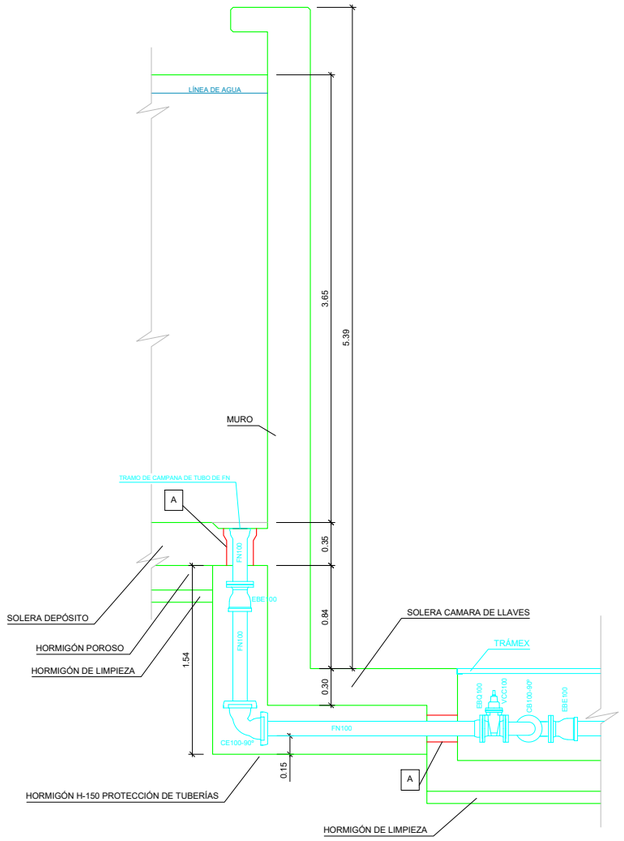



## ANCLAJE METÁLICO (mm)
E: 1/20

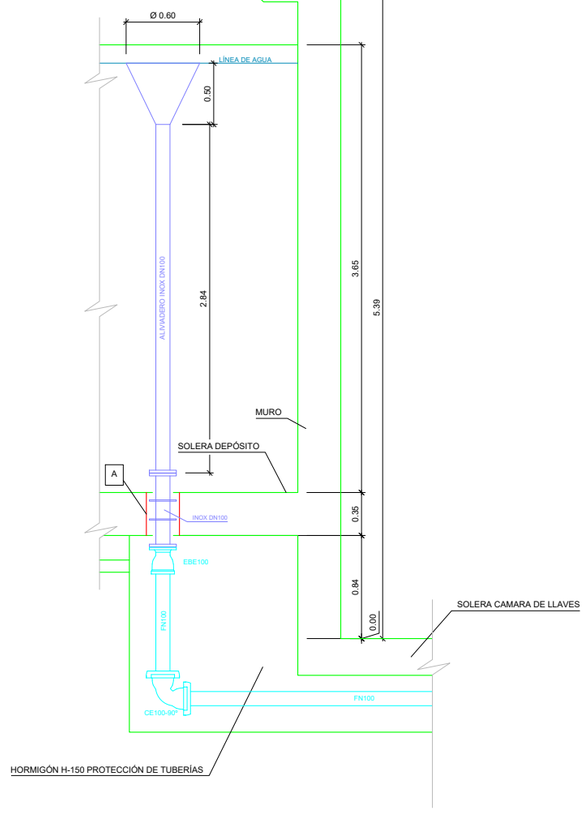



| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. | TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: AM273278_02 25planodepositodegarruesinstalacionesesecciones.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/50, A1 = 1/25 | TÍTULO DEL PLANO: DEPÓSITO DE GARRUÉS. INSTALACIONES. SECCIONES | Nº DE PLANO: 25 / Nº DE HOJA: 1 de 2 |

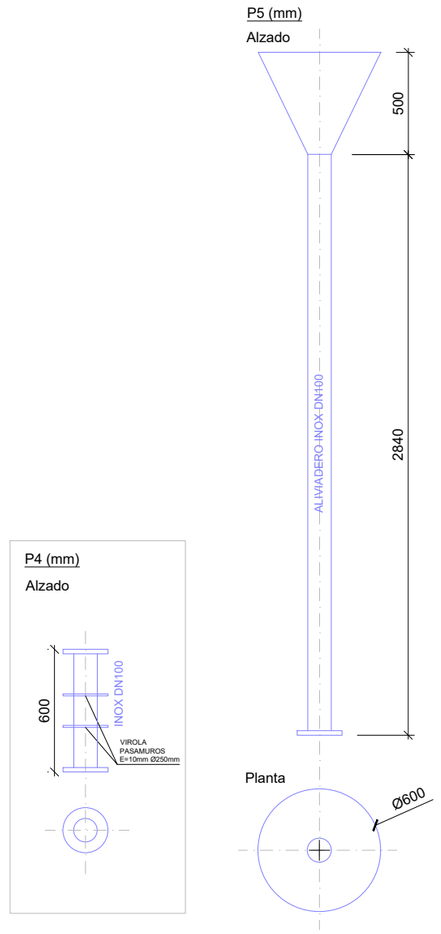
SECCIÓN E-E' VACIADO
E: 1/50



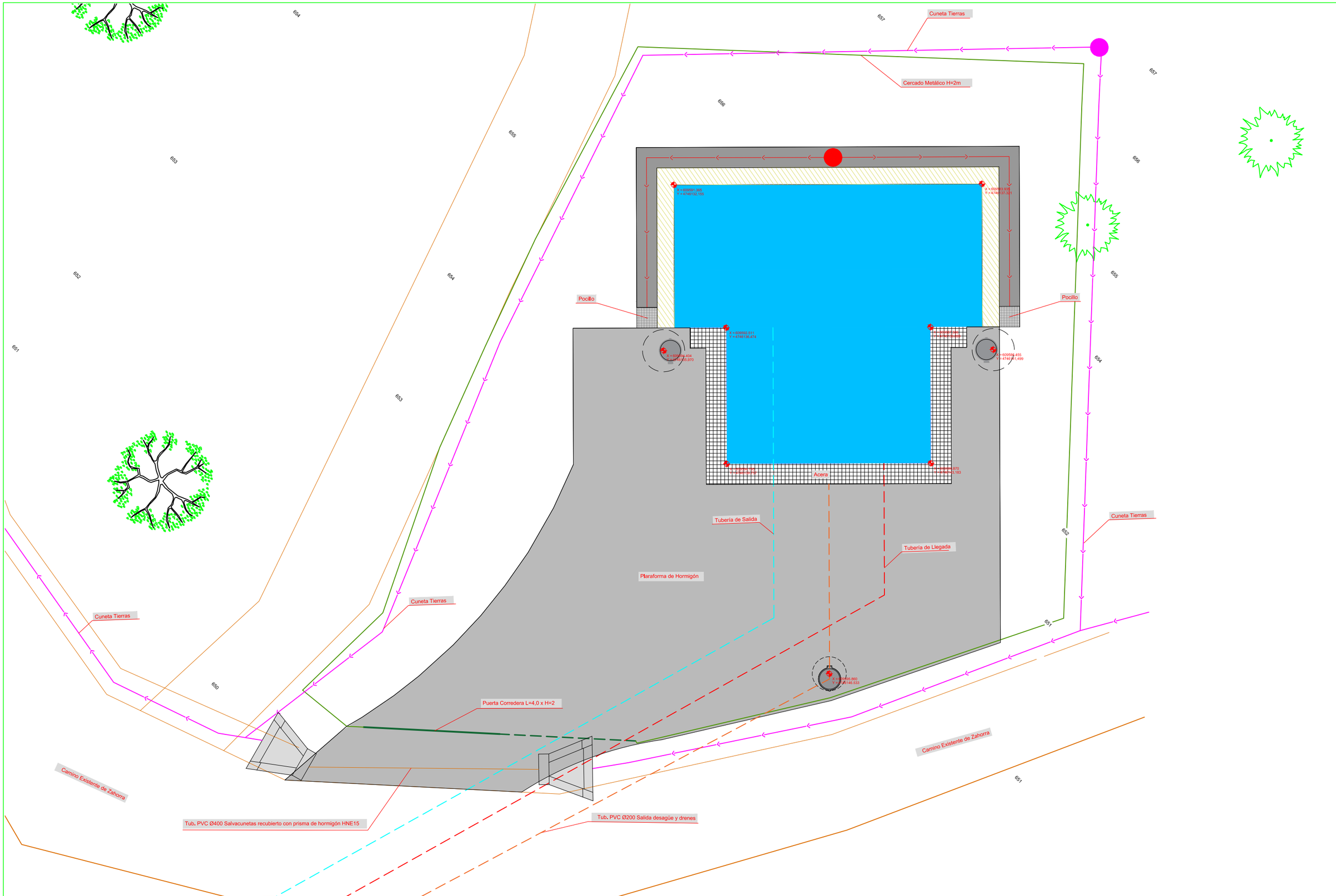

SECCIÓN F-F' ALIVIO
E: 1/50




PIEZA ESPECIALES DE CALDERERÍA
E: 1/30



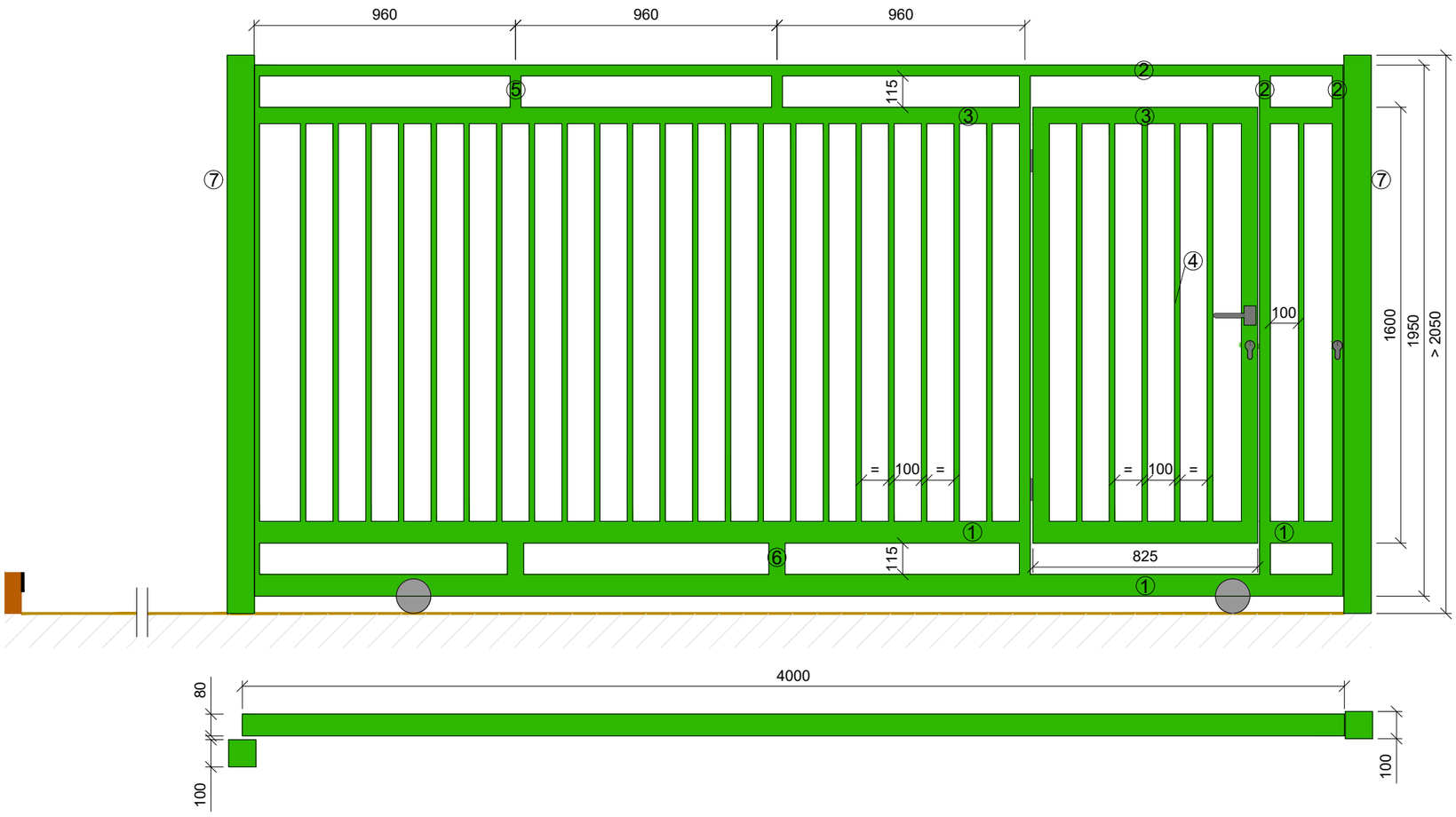

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a. | TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: AM273278_02 25planodepositodegarruesinstalacionesecciones.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/50, A1 = 1/25 | TÍTULO DEL PLANO: DEPÓSITO DE GARRUÉS. INSTALACIONES. SECCIONES | Nº DE PLANO: 25 / Nº DE HOJA: 2 de 2 |



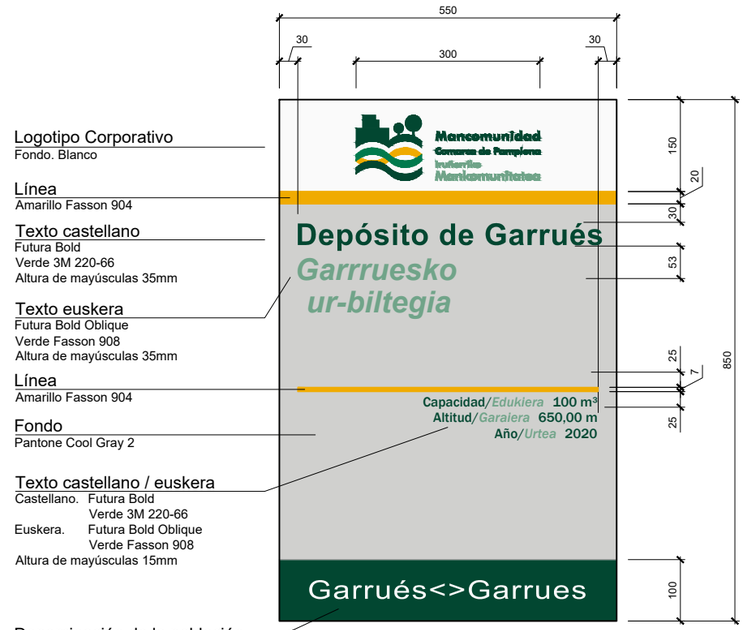

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a. | TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: AM273278_02 26planodepositodegarruesurbanizacionplanta.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/100, A1 = 1/50 | TÍTULO DEL PLANO: DEPÓSITO DE GARRUÉS. URBANIZACIÓN. PLANTA | Nº DE PLANO: 26 / Nº DE HOJA: 1 de 1 |

## PUERTA CORREDERA E:1/20

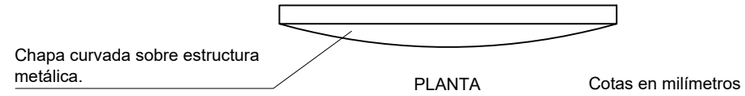
Cotas en milímetros




## DETALLE RÓTULO DEPÓSITO A COLOCAR EN EDIFICIO E: 1/10




ALZADO




PLANTA

Cotas en milímetros

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mancomunidad Comarca de Pamplona / Iruñerria Mankomunitatea — Servicios de la Comarca de Pamplona s.a. / Iruñerria Zerbitzuak s.a. | TÍTULO DEL PROYECTO: AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | AUTOR DEL PROYECTO: Rosa Mª Retuerta Corona, Ingeniero Técnico de Obras Públicas | DIRECTOR DEL PROYECTO: Juan Ramón Ilarregui Tejada, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos | DIBUJADO: BBG / CODIG. ARCHIVO: 30.1 / CODIGO DWG: AM273278_02 27planodepositodegarruesurbanizacióndetalles.dwg | FECHA: ABRIL 2024 | ESCALA: A3 = 1/20, A1 = 1/10 | TÍTULO DEL PLANO: DEPÓSITO DE GARRUÉS. URBANIZACIÓN. DETALLES | Nº DE PLANO: 27 / Nº DE HOJA: 1 de 1 |

# DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

## INDICE

## Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

**ÍNDICE**

**I. OBJETO DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

**I.1. OBJETO DEL PLIEGO**

**I.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

I.2.1. ABASTECIMIENTO A EZCABA

I.2.2. ABASTECIMIENTO A GARRUES

I.2.2.1. DEPÓSITO DE GARRUÉS

I.2.2.2. ESTACIÓN DE BOMBEO:

**I.3. DISCREPANCIAS Y PRELACIÓN DE DOCUMENTOS**

**II. DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA**

**II.1. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL**

**II.2. DISPOSICIONES DE CARÁCTER PARTICULAR**

**III. CONDICIONES GENERALES**

**III.1. CONDICIONES GENERALES DE RECEPCION DE MATERIALES**

III.1.1. MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA

III.1.2. MATERIALES SUMINISTRADOS POR S.C.P.S.A.

III.1.3. MATERIALES SUMINISTRADOS E INSTALADOS POR S.C.P.S.A.

III.1.4. ANÁLISIS Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES

III.1.5. MATERIALES EN INSTALACIONES AUXILIARES

III.1.6. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO

III.1.7. PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

III.1.8. MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES

III.1.9. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

III.1.10. CUALIFICACIÓN DE LA MANO DE OBRA

**III.2. CRITERIOS GENERALES PARA LA MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA**

III.2.1. CRITERIOS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

III.2.2. CRITERIOS GENERALES PARA LA MEDICIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

III.2.3. MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO

III.2.4. OBRAS NO AUTORIZADAS Y OBRAS DEFECTUOSAS

III.2.5. ABONO DE OBRA INCOMPLETA

III.2.6. MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR, DE TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN Y ELABORACIÓN DE PRECIOS CONTRADICTORIOS

III.2.7. MATERIALES SOBRANTES

III.2.8. SEGURIDAD Y SALUD

III.2.9. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

III.2.10. MEDICIÓN Y ABONO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD

III.2.11. REVISIÓN DE PRECIOS

**III.3. CONDICIONES GENERALES DE LA OBRA**

III.3.1. CONDICIONES GENERALES

III.3.2. PROGRAMA DE TRABAJOS Y PLAZOS

III.3.3. PERSONAL FACULTATIVO DEL CONTRATISTA

III.3.4. TRABAJOS PRELIMINARES

III.3.5. AFECCIONES A SERVICIOS

III.3.6. REPLANTEO

III.3.7. CONTROL TOPOGRÁFICO

III.3.8. TRÁFICO DE OBRA: MANTENIMIENTO DE ACCESOS A LAS OBRAS

III.3.9. AFECCIONES A TERCEROS: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS OBRAS. PROTECCIONES COLECTIVAS

III.3.10. OCUPACIÓN DE TERRENOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

III.3.11. PRUEBAS

III.3.12. OTRAS UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO

III.3.13. LIMPIEZA DE OBRAS

III.3.14. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

III.3.15. SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO

**IV. OBRA CIVIL. UNIDADES DE OBRA. RECEPCIÓN DE MATERIALES, EJECUCIÓN Y MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS**

**IV.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

IV.1.1. DESBROCE

IV.1.2. EXCAVACIONES

IV.1.3. ZANJAS

IV.1.4. DEMOLICIONES DE OBRA DE FABRICA DE CUALQUIER TIPO

IV.1.5. DEMOLICIONES DE FIRMES DE CARRETERAS, CAMINOS Y ACERAS

IV.1.6. ACOPIOS TEMPORALES DE TIERRAS

IV.1.7. TRANSPORTE A VERTEDERO

IV.1.8. RELLENOS DE ZANJAS

IV.1.9. TERRAPLENES

IV.1.10. TERMINACIÓN Y REFINO DE CORONACIÓN Y TALUDES

IV.1.11. EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL

IV.1.12. ESCOLLERAS

IV.1.13. ENTIBACIONES

**IV.2. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO**

IV.2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

IV.2.2. HORMIGONES

IV.2.3. SOLERAS DE HORMIGÓN POROSO

IV.2.4. SOLERAS DE HORMIGÓN ARMADO

IV.2.5. MUROS

IV.2.6. ARMADURAS PASIVAS

IV.2.7. MALLAS ELECTROSOLDADAS

IV.2.8. JUNTAS EN EL HORMIGÓN

IV.2.9. ENCOFRADOS

IV.2.10. PASAMUROS EN MUROS DE HORMIGON

IV.2.11. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PREFABRICADOS DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO EN DEPOSITOS

**IV.3. REDES DE ABASTECIMIENTO**

IV.3.1. TUBERIA DE FUNDICION NODULAR

IV.3.2. PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICION DUCTIL

IV.3.3. TUBOS DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD. ACCESORIOS

IV.3.4. PRUEBA HIDROSTÁTICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES EN REDES DE ABASTECIMIENTO. RESULTADOS A OBTENER

IV.3.5. ANCLAJES, SOPORTES Y CONTRARRESTOS DE HORMIGÓN

IV.3.6. ANCLAJES, SOPORTES Y CONTRARRESTOS METÁLICOS

IV.3.7. VALVULERIA

IV.3.8. CARRETES DE DESMONTAJE

IV.3.9. VENTOSAS

IV.3.10. CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO

IV.3.11. CALDERIN ANTIARIETE

IV.3.12. BOMBAS CENTRIFUGAS VERTICALES

IV.3.13. PRUEBA DE ESTANQUIDAD DE DEPÓSITOS

IV.3.14. DESINFECCIÓN Y PRUEBA DE POTABILIDAD DE DEPÓSITOS

**IV.4. REDES DE SANEAMIENTO**

IV.4.1. TUBERÍAS DE PVC CON UNIÓN POR ENCHUFE CON JUNTA ELÁSTICA

IV.4.2. REGISTROS PREFABRICADOS

IV.4.3. REGISTROS Y OBRAS DE FABRICA "IN SITU"

IV.4.4. ENTRONQUES DE TUBERIAS EN LOS POZOS Y ARQUETAS

IV.4.5. PATES TREPADORES Y ESCALERAS FIJAS

IV.4.6. MARCOS Y TAPAS DE REGISTRO

**IV.5. REDES DE DRENAJE**

IV.5.1. TUBERIAS DRENAJE P.V.C.

IV.5.2. RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL DRENANTE

IV.5.3. GEOTEXTIL FILTRANTE

IV.5.4. GEOTEXTIL ANTIPUNZONANTE

IV.5.5. CUNETAS DE TIERRA

IV.5.6. CUNETAS DE HORMIGÓN

**IV.6. ESTABILIZACIÓN DE TALUDES**

IV.6.1. MALLA GALVANIZADA DE TRIPLE TORSION

IV.6.2. GEOMALLA VOLUMÉTRICA PARA CONTROL DE LA EROSIÓN

**IV.7. AFIRMADOS Y PAVIMENTOS**

IV.7.1. SUBBASES GRANULARES. ZAHORRAS NATURALES

IV.7.2. BASES GRANULARES. ZAHORRAS ARTIFICIALES

IV.7.3. BORDILLOS DE HORMIGÓN

IV.7.4. SOLADOS DE BALDOSA DE HORMIGÓN Y TERRAZO

IV.7.5. SOLADOS DE GRES CERÁMICO

IV.7.6. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN VIBRADO

IV.7.7. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE CON ARIDO CALIZO

IV.7.8. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE CON ÁRIDO OFÍTICO

**IV.8. OBRAS DE ALBAÑILERÍA**

IV.8.1. MORTEROS

IV.8.2. FABRICA DE LADRILLO

IV.8.3. FABRICA CON BLOQUES DE HORMIGÓN

**IV.9. IMPERMEABILIZACIONES**

IV.9.1. SELLADOS CON MASILLAS ELASTICAS

IV.9.2. SELLADOS CON BANDA ELÁSTICA

IV.9.3. BATEAGUAS. BANDAS DE PVC

IV.9.4. REVESTIMIENTO IMPERMEABILIZANTE DE BASE CEMENTOSA

IV.9.5. IMPERMEABILIZACIÓN A BASE DE LÁMINAS DE ASFÁLTICAS

IV.9.6. IMPERMEABILIZACION A BASE DE LAMINAS DE PVC

IV.9.7. IMPERMEABILIZACION A BASE DE LAMINAS DE EPDM

**IV.10. CARPINTERÍA METÁLICA**

IV.10.1. ACERO LAMINADO

IV.10.2. ESTRUCTURA METÁLICA

IV.10.3. CARPINTERÍA Y CALDERERIA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE

IV.10.4. CARPINTERIA Y CALDERERÍA DE ACERO INOXIDABLE

IV.10.5. CARPINTERIA METALICA DE ALUMINIO

IV.10.6. MEDIOS DE ACCESO FIJOS ENTRE DOS NIVELES: ESCALERAS, ESCALAS, PLATAFORMAS Y PASARELAS, BARANDILLAS O GUARDACUERPOS

**IV.11. PINTURAS**

IV.11.1. PINTURA SOBRE SOPORTE METÁLICO

IV.11.2. PINTURA SOBRE PAREDES Y TECHOS

**IV.12. INSTALACIONES AUXILIARES**

IV.12.1. EXTRACTORES EÓLICO

IV.12.2. POLIPASTO

**IV.13. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS**

IV.13.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE OBRAS

IV.13.2. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO DE OBRAS

IV.13.3. MARCAS VIALES

IV.13.4. ELEMENTOS DE DEFENSA PARA TRÁFICO RODADO EN OBRAS

**IV.14. PROTECCIONES COLECTIVAS DE TERCEROS**

IV.14.1. PASARELAS Y PLATAFORMAS DE PROTECCIÓN

IV.14.2. VALLAS DE OBRA

**IV.15. INSTALACIONES ELECTRICAS EN BAJA TENSIÓN**

IV.15.1. CANALIZACIONES ELECTRICAS

IV.15.1.1. CONDUCTORES AISLADOS BAJO TUBOS PROTECTORES

IV.15.1.2. CONDUCTORES AISLADOS FIJADOS DIRECTAMENTE SOBRE LAS PAREDES

IV.15.1.3. CONDUCTORES AISLADOS ENTERRADOS

IV.15.1.4. CONDUCTORES AISLADOS DIRECTAMENTE EMPOTRADOS EN ESTRUCTURAS

IV.15.1.5. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCION

IV.15.1.6. CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORAS

IV.15.1.7. CONDUCTORES AISLADOS BAJO MOLDURAS

IV.15.1.8. CONDUCTORES AISLADOS EN BANDEJA O SOPORTE DE BANDEJAS

IV.15.1.9. NORMAS DE INSTALACION EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELECTRICAS

IV.15.1.10. ACCESIBILIDAD A LAS INSTALACIONES

IV.15.2. CONDUCTORES

IV.15.2.1. MATERIALES

IV.15.2.2. DIMENSIONADO

IV.15.2.3. IDENTIFICACION DE LAS INSTALACIONES

IV.15.2.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA

IV.15.3. CAJAS DE EMPALME

IV.15.4. MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE

IV.15.5. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION

IV.15.5.1. CUADROS ELECTRICOS

IV.15.5.2. INTERRUPTORES AUTOMATICOS

IV.15.5.3. GUARDAMOTORES

IV.15.5.4. FUSIBLES

IV.15.5.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES

IV.15.5.6. SECCIONADORES

IV.15.5.7. EMBARRADOS

IV.15.5.8. PRENSAESTOPAS Y ETIQUETAS

IV.15.6. RECEPTORES DE ALUMBRADO

IV.15.7. RECEPTORES A MOTOR

IV.15.8. PUESTAS A TIERRA

IV.15.8.1. TOMAS DE TIERRA

IV.15.8.2. CONDUCTORES DE TIERRA

IV.15.8.3. BORNES DE PUESTA A TIERRA

IV.15.8.4. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

IV.15.9. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FABRICA

IV.15.10. CONTROL

IV.15.11. SEGURIDAD EN TRABAJOS ELÉCTRICOS

IV.15.12. LIMPIEZA

IV.15.13. MANTENIMIENTO

IV.15.14. CRITERIOS DE MEDICION

**IV.16. OTRAS UNIDADES NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO**

## I. OBJETO DEL PLIEGO Y DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

## I.1. OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones, que junto a lo indicado en los Planos del Proyecto, definen los requisitos técnicos a cumplir en la ejecución de la obra “AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS“.

## I.2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Tal y como se ha indicado en la memoria del proyecto, esta obra consiste en la segunda fase de una solución globa para las localidades de Azoz, Ezcaba y Garrues, y en esa fase se desarrolla el abastecimiento a Ezcaba y Garrues.

### I.2.1. ABASTECIMIENTO A EZCABA

En una segunda fase, (la contemplada en este proyecto) y para completar el abastecimiento a la localidad de Ezcaba será necesario construir 106 m de tubería de DN 100 mm, desde el nuevo depósito de Azoz-Ezcaba, (construido en la fase 1) hasta conectar con la pequeña red del pueblo, atravesando la finca de labor nº 120, del polígono 7.

En el depósito se habrá dejado (en la primera fase) preparada, una doble salida para independizar las tuberías maestras de los dos pueblos.

Debido a la fuerte pendiente, unos 75 m serán con tubería de junta acerrojada Ve.

Los criterios de construcción serán los mismos que para el resto de tuberías.

En la conexión con la red del pueblo que se realizará en el camino trasero de las viviendas, donde ahora llega la tubería que les abastece, se construirá una arqueta con las correspondientes válvulas.

### I.2.2. ABASTECIMIENTO A GARRUES

Como se ha comentado anteriormente la localidad de Garrués se encuentra a mayor cota que el depósito de Eusa, y por tanto se hace necesario impulsar el agua, mediante la construcción de una pequeña estación de bombeo, que se ubicará en la parcela 240 del polígono 8, perteneciente al comunal del Concejo de Eusa, junto a la derivación de la línea general Maquirriain-Ezcaba, desde allí se impulsará el agua hasta un nuevo depósito de 100 m3 de capacidad, situado junto al camino de Aberekoeta.

La tubería de impulsión será de FN de diámetro 80 mm, y unos 1.166 m de longitud.

Se han previsto varios tramos de tubería con junta acerrojada debido a la fuerte pendiente.

Hasta llegar a las inmediaciones del pueblo la tubería discurrirá atravesando fincas de labor, después rodeará el pueblo por las parcelas 118 y 12 del polígono 4, y dejando una distancia prudencial por la parte delantera con las ruinas de la ermita, alcanza el camino existente que sube al monte, y el nuevo depósito.

Para la instalación de las tuberías en zona rural se retirará una capa de 30 cm de tierra vegetal, que se acopiará retirada de la zanaj. Después se procederá a la propia excavación, con un talud 1/3 en tierras y 1/5 en roca; el maerial resultante también será acopiado.

Se rasanteará y nivelará el fondo de la zanja, se extenderá 10 cm de gravillín, se colocará, la tubería se cubrirá con otros 10 cm de gravillín y se comenzará a rellenar la zanaj con material seleccionado de la propia excavación.

A 40 cm de la clave de la tubería se colocará una cinta de señalización, se seguirá rellenando la zanja, y por último se repondrá la tierra vegetal apartada.

La tubería maestra de abastecimiento general hasta el pueblo será de FN de 100 mm de diámetro, y compartirá zanja con la de subida, hasta llegar a las inmediaciones de la ermita, que se separará y desviará hasta alcanzar el camino de salida del pueblo y conectar con la tubería existente que viene del viejo depósito.

Al igual que la de subida contará con un tramo de junta acerrojada.

Los contrarretos de anclaje de la tubería acerrojada, al igual que los de los codos se construirán según las dimensiones indicadas con hormigón HM-25/B/20/IIa.

Cuando las obras de esta fase hayan acabado se demolerá el depósito viejo de Garrués.

Las características principales de las instalaciones serán las que se indican a continuación.

### I.2.2.1. DEPÓSITO DE GARRUÉS

El depósito se ubicará a la cota de solera 650, en la parcela comunal 101 del polígono 4, junto al camino existente, y donde apenas hay pinos que puedan verse afectados

Se ha elegido dicha parcela, por su cota y por ser la que menos afección medioambiental tiene, pues aunque la construcción implica la tala de algún pino, serán muy pocos árboles, y de pequeña entidad. Se encuentra en el límite del monte, y en un claro junto a un camino existente, que evita nuevas afecciones para la construcción del acceso.

Además, puede quedar bastante integrado en la zona, teniendo en cuenta que estará prácticamente enterrado y en la parte baja del camino hay varios árboles, que ayudarán a ocultarlo a la vista del pueblo

Las principales características constructivas del depósito son:

- Capacidad total: 100 m3
- Tipo: Hormigón armado
- Número de vasos: 2
- Dimensiones interiores vaso: 4,00 x 3,50 m (x 2 vasos)
- Altura lámina de agua: 3,50 m
- Cota solera: 650,00 m
- Dimensiones interiores
- de cámara de llaves: 5,30 x 3,65 m Adosada
- Anchura de los muros: 0,35 m
- Tipo de hormigón: HA-30/B/20/IV + Qb,
- Tipo de acero: B 500 S
- Explanada de acceso: Pavimento de hormigón HM-20/B/20
- Cubierta: Teja de hormigón rojiza
- Impermeabilización Lámina de EPDM pegada
-

El depósito consta de 2 cámaras simétricas, está construido con hormigón armado y se encuentra semienterrado, a media ladera.

La cota se ha elegido teniendo en cuenta las edificaciones actuales y futuras, para asegurar en todos los casos una presión mínima de 25 m en la entrada de la casa.

Para acceder al depósito se aprovechará el camino existente desde el pueblo. Se acondicionará y reparará con zahorra artificial, para mejorar el firme. Si es necesario se reforzarán ciertas zonas con balasto o piedra en rama.

La explanada de entrada al depósito se pavimentará con hormigón para facilitar las maniobras de los vehículos de mantenimiento.

Alrededor de la edificación del depósito se colocará un vallado metálico para proteger toda la instalación.

Para la acometida eléctrica y la señal se colocará un cable por toda la zanja desde la estación de bombeo.

### I.2.2.2. ESTACIÓN DE BOMBEO:

La estación de bombeo se ubicará en el término de Ezcabarte, en la parcela 240 del polígono 8, perteneciente al Comunal del Concejo de Eusa, y que en la actualidad es cultivada con cereal.

Dicha finca se encuentra junto a un camino al que se accede desde la carretera y en buen estado de conservación. Este camino se reperfilará y reforzará en zonas puntuales, si fuese necesario.

En la entrada de la caseta se realizará una plataforma de hormigón en masa HM-20, para facilitar el acceso y las maniobras de los vehículos.

Además, la zona de ocupación del bombeo se vallará con valla de simple torsión y puerta corredera para vehículos.

Las características de la caseta serán:

- Dimensiones interiores: 3,90 x 9,90 m
- Dimensiones exteriores: 4,50 x 10,50 m
- Muros exteriores: Ladrillo caravista
- Espesor total muros: 0,25 m
- Cerramiento Doble con cámara de aire
- Altura libre interior: 3,50 m
- Cota solera: 506,45 m
- Tipo de hormigón: HA-30/B/20/IIa
- Tipo de acero: B 500 S
- Acceso: Camino de zahorra.
-

Se ha considerado la instalación de doble equipo de bombeo, con la idea de que trabaje alternativamente una u otra, teniendo siempre una de reserva ante cualquier posible eventualidad.

Las características principales de las bombas consideradas son:

- Marca: GRUNDFOS
- Modelo: CRN 3-15-A-FGJ-A-E-HQQE,
- Caudal: 3.132 m3/h
- Altura de impulsión 47,67 m
- Motor: Trifásico
- Potencia: 1,1 kW.
- Eficiencia: 82,7 %
- Altura bomba+motor: 755 mm

## I.3. DISCREPANCIAS Y PRELACIÓN DE DOCUMENTOS

Los documentos que definen las obras objeto del Proyecto son, enumeradas por orden de prioridad: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Planos, Presupuesto y Memoria, sin perjuicio de lo que en su caso pueda establecer el Pliego de Condiciones Administrativas Particulares de la Obra que rija en su contratación.

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 de Obra.

- Las órdenes escritas emanadas de la Dirección de Obra y reflejadas en el Libro de órdenes, de existencia obligatoria en la obra

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones, o entre cualquiera de los documentos del proyecto, el criterio será establecido por la Dirección de Obra.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones, 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 Planos y el Pliego, o que por su uso y costumbre deben ser realizados, no solo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles sino que deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones. Dicho incremento de obra no supondrá modificación alguna en el Presupuesto ofertado por el Contratista en su oferta.

## II. DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA

## II.1. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

1. Real Decreto Legislativo 3/2011. Texto Refundido de Ley de Contratos del Sector Público.

2. Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre. Reglamento General de la Ley de Contratos Públicos.

3. Pliego de Cláusulas Generales para la Contratación de Obras del Estado. (Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre; B.O.E. 16-02-1971).

4. Ley Foral 6/2006, de 9 de junio, de Contratos Públicos.

5. Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

6. Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

7. Ley Foral 4-2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental.

## II.2. DISPOSICIONES DE CARÁCTER PARTICULAR

1. Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), relativa al proyecto y ejecución de estructuras y elementos estructurales de hormigón en masa, armado y pretensado (R.D. 1247/2008 de 18 de Julio).

2. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes PG-3 Orden Ministerial de 1.976 y modificaciones realizadas por Ordenes Ministeriales y por Ordenes Circulares de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

3. Código Técnico de la Edificación (R.D.314/2006 de 17 de Marzo).

4. Normativa de Redes de Saneamiento. (Mancomunidad de la Comarca de Pamplona)

5. Normativa de Redes de Abastecimiento. (Mancomunidad de la Comarca de Pamplona)

6. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Elementos de Hormigón en Redes de Saneamiento. (Mancomunidad de la Comarca de Pamplona)

7. Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo sanitario (R.D. 140/2003)

8. Instrucción 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado (aprobada por Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987).

9. Decreto Foral 23/2011 de 23 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.

10. Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

11. Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias .EA-01 a EA-07. .

12. Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos

13. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.. De ITC-BT-001 a ITC-BT-051

Se deroga, y se modifica lo indicado de la ITC-BT-40 del Reglamento, por Real Decreto 244/2019, de 5 de abril

Se modifica:

a) Con efectos de 30 de junio de 2015, las ITC BT-02, BT-04, BT-05, BT-10, BT-16 y BT-25, y añade la BT-52, por Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre.
b) El art. 22, la *ITC BT03, se sustituye lo indicado y se añaden las disposiciones adicionales 1 a 4, por Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo.*

## III. CONDICIONES GENERALES

## III.1. CONDICIONES GENERALES DE RECEPCION DE MATERIALES

### III.1.1. MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el contratista, excepto aquéllos que de manera explícita en este Pliego, se estipule hayan de ser suministrados por S.C.P.S.A.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábricas o marcas elegidos por el Contratista y que previamente hayan sido aprobados por el Director de Obra. En ningún caso, se procederá al acopio y utilización en obra de materiales de procedencia no aprobada.

En casos especiales, se definirá la calidad mediante la especificación de determinadas marcas y tipos de material a emplear.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE.

### III.1.2. MATERIALES SUMINISTRADOS POR S.C.P.S.A.

Los materiales suministrados por S.C.P.S.A. que deberán ser instalados por el contratista son los que figuran en Presupuesto como material "a colocar".

A partir del momento de la entrega de los materiales de cuyo suministro se encarga S.C.P.S.A. el único responsable del manejo, conservación y buen empleo de los mismos, será el propio Contratista.

La entrega de los materiales se realizará en el lugar que cada momento determine S.C.P.S.A., siendo a cargo del Contratista los gastos de carga, transporte, descarga, manipulación, acopios y vigilancia.

Se establecerá acuerdo entre S.C.P.S.A. y Contratista para fijar la fecha del suministro.

### III.1.3. MATERIALES SUMINISTRADOS E INSTALADOS POR S.C.P.S.A.

Los materiales suministrados e instalados por S.C.P.S.A. en coordinación con la obra ejecutada por el Contratista son los que figuran como tales en la Memoria del Proyecto.

Se establecerá acuerdo entre S.C.P.S.A. y el Contratista para fijar las fechas de montaje. En caso de utilizarse medios del Contratista en ayudas al montaje, serán objeto de control por partes de maquinaria y personal, firmados a diario por la Dirección de Obra y Certificadas por Administración, sin cuyo requisito no serán atendidos.

### III.1.4. ANÁLISIS Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES

En relación con cuanto se prescribe en este Pliego acerca de las características de los materiales, el Contratista está obligado a presenciar o admitir en todo momento, aquellos ensayos o análisis que la

Dirección de Obra juzgue necesario realizar para comprobar la calidad, resistencia y características de los materiales empleados o que hayan de emplearse.

La elección de los laboratorios, la determinación de los procedimientos y normas a aplicar para la realización de los ensayos y análisis, y el enjuiciamiento o interpretación de sus resultados, será de la exclusiva competencia de la Dirección de Obra, cualquiera que sea el Centro o Laboratorio que hubiere designado o aceptado para su realización. A la vista de los resultados obtenidos, la Dirección de Obra podrá rechazar aquellos materiales que considere no responden a las condiciones del presente Pliego.

Todos los gastos que se originen por los ensayos y análisis de los materiales serán a cargo del Contratista, excepto los mencionados expresamente en este Pliego, en la Memoria o en Presupuesto, como de abono a cargo de S.C.P.S.A.

### III.1.5. MATERIALES EN INSTALACIONES AUXILIARES

Todos los materiales que emplee el Contratista en instalaciones y obras que parcialmente fueran susceptibles de quedar formando parte de las obras de modo provisional o definitivo (tales como caminos, obras de tierra, cimentaciones, anclajes, armaduras o empalmes, etc.) cumplirán las especificaciones del presente Pliego, incluyendo lo referente a la ejecución de las obras, pudiendo la Dirección de Obra rechazarlos por entender que no cumplen los niveles de calidad mantenidos en este Pliego.

### III.1.6. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO

Los materiales no incluidos en el presente Pliego serán de primera calidad, debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación de la Dirección de Obra, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos en los materiales a utilizar, con independencia del control de calidad propiamente dicho.

La Dirección de Obra podrá rechazar aquellos materiales que no reúnan a su juicio, la calidad y condiciones necesarios al fin a que han de ser destinados.

### III.1.7. PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

Antes de ser empleados en obra los diferentes materiales que la constituyen y de realizar acopio alguno, el Contratista deberá presentar a la Dirección de Obra las muestras correspondientes para que ésta pueda realizar los ensayos necesarios y decidir si procede la admisión de los mismos.

### III.1.8. MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación que en él se exige, o cuando a falta de prescripciones específicas de aquél se reconocieran que no eran adecuados para su fin, la Dirección de Obra podrá dar orden al Contratista para que los reemplace por otros que satisfagan las condiciones establecidas, siendo los costes de esta sustitución a cargo del Contratista.

En caso de incumplimiento de esta orden, o transcurridos 15 días desde que se ordenó su retirada sin que ésta se haya producido, la Dirección de Obra podrá proceder a retirarlo por cuenta y riesgo del Contratista y debiendo abonar éste los gastos ocasionados.

### III.1.9. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista sobre la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado, excepto en lo referente a vicios ocultos.

### III.1.10. CUALIFICACIÓN DE LA MANO DE OBRA

Todo el personal empleado en la ejecución de los trabajos deberá reunir las debidas condiciones de competencia y comportamiento que sean requeridas a juicio de la Dirección de Obra, quien podrá ordenar la retirada de la obra de cualquier dependiente y operario del Contratista que no satisfaga dichas condiciones, sea cual sea su cometido.

## III.2. CRITERIOS GENERALES PARA LA MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

### III.2.1. CRITERIOS GENERALES PARA EL ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios 1 que figura en el presupuesto, afectados por los porcentajes de contrata y baja o alza de licitación en su caso. A la cantidad resultante se añadirá el Impuesto sobre el Valor Añadido vigente.

Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establezcan en este Pliego de Prescripciones Técnicas.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma aunque no figuren todos ellos especificados en su descripción.

Todos los gastos que por su concepto sean asimilables a los considerados como gastos indirectos, quedan incluidos en los precios de las unidades de obra del Proyecto.

Serán de cuenta de la Contrata los gastos de inspección, vigilancia y ensayos de la obra civil, así como las cargas fiscales que se deriven de las disposiciones legales vigentes.

También serán de cuenta de la Contrata y quedan absorbidos en los precios:

- La construcción de accesos de obra, pistas, instalaciones auxiliares, etc. que no estén expresamente definidos en el Proyecto y valorados en su Presupuesto.

- Los gastos originados al practicar los replanteos y la custodia y reposición de estacas, marcas y señales.

- Las indemnizaciones a la Administración y a terceros por todos los daños que cause con las obras, por la interrupción de los servicios públicos o particulares o por ocupaciones temporales.

- Las catas para mejor definición de las infraestructuras y servicios afectados, salvo que estén específicamente indicadas en el presupuesto del presente Proyecto.

- Las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados, afectados por el proceso de ejecución de las obras, salvo que estén específicamente indicadas en el presupuesto del presente Proyecto.

- Los gastos de establecimiento y desmontaje de almacenes, talleres y depósitos, así como las acometidas de energía eléctrica y agua y sus consumos.

- La implantación y conservación de señales de tráfico y elementos para la seguridad del tráfico rodado y peatonal, de acuerdo con la normativa vigente.

- Los gastos de protección de todos los materiales y de la propia obra contra todo deterioro o daño durante el período de construcción y durante el plazo de garantía.

- Los gastos derivados de la más estricta vigilancia para dar cumplimiento a todas las disposiciones relacionadas con la seguridad personal de los obreros en el trabajo.

- La retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc. y la limpieza general final de la Obra para su recepción.

En el caso de que el Contratista no cumpliese con alguna de las obligaciones expresadas, la Dirección de Obra, previo aviso, podrá ordenar que se ejecuten las correspondientes labores con cargo a la Contrata.

### III.2.2. CRITERIOS GENERALES PARA LA MEDICIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

La medición del número de unidades que han de abonarse se realizará en su caso de acuerdo con las normas que establece este pliego, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que la Dirección de Obra consigne.

Las unidades que hayan de quedar ocultas o enterradas, deberán ser medidas antes de su ocultación. Si la medición no se efectuó a su debido tiempo, serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para llevarlas a cabo posteriormente.

Para la medición de las distintas unidades de obra, servirán de base las definiciones contenidas en los planos del proyecto, o sus modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra.

No le será de abono al contratista mayor volumen, de cualquier clase de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección de Obra para subsanar cualquier defecto de ejecución.

No se detallan en los conceptos incluidos en cada precio los especificados en la cláusula 51 del Pliego de Cláusulas Económico Administrativas Generales, aprobado por Decreto de 31 de Diciembre de 1.970.

### III.2.3. MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS DE ABONO ÍNTEGRO

Estas partidas se abonarán en su integridad por el importe que figura en el Presupuesto, una vez cumplidos los requisitos de ejecución y plazo previstos, afectadas por la baja de adjudicación correspondiente.

### III.2.4. OBRAS NO AUTORIZADAS Y OBRAS DEFECTUOSAS

Los trabajos efectuados por el Contratista modificando lo previsto en los documentos contractuales del proyecto sin la debida autorización, habrán de ser derruidos a su costa si la Dirección de Obra así lo exige y en ningún caso serán abonados, siendo responsable el Contratista de los daños y perjuicios que por la ejecución de dichos trabajos pueda derivarse.

Cuando sea preciso valorar alguna obra defectuosa, pero admisible a juicio de S.C.P.S.A., la Dirección de Obra determinará el precio o partida de abono debiendo conformarse el Contratista con dicho precio salvo en el caso en que, encontrándose dentro del plazo de ejecución, prefiera rehacerla a su costa con arreglo a condiciones y sin exceder de dicho plazo.

### III.2.5. ABONO DE OBRA INCOMPLETA

Si por rescisión del Contrato o por cualquier otra causa, fuese preciso valorar obras incompletas, se atendrá el Contratista a la tasación que practique la Dirección de Obra, sin que tenga derecho a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de precios o en la omisión de cualquiera de los elementos que los constituyen.

### III.2.6. MEDICIÓN Y ABONO DE PARTIDAS ALZADAS A JUSTIFICAR, DE TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN Y ELABORACIÓN DE PRECIOS CONTRADICTORIOS

Para la valoración de la unidades de obra no previstas en el proyecto, se concertarán previamente a su ejecución, **Precios Contradictorios** entre el Adjudicatario y la Dirección de Obra, en base a criterios similares a los del Cuadro de Precios, y si no existen, en base a criterios similares a los empleados en la elaboración de las demás unidades del Proyecto. En caso de no llegarse a un acuerdo en dichos precios, prevalecerá el criterio de la Dirección de Obra, la cual deberá justificar técnicamente su valoración.

A todos los efectos se utilizarán como Precios Unitarios, los recogidos en el Anexo correspondiente de la Memoria o del Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas, que pasarán a formar parte del Contrato.

También podrá la Dirección de Obra, cuando lo estime conveniente, ordenar por escrito al Adjudicatario, la realización inmediata de estas Unidades de obra, aunque no exista acuerdo previo en los precios, dejando esta valoración a posteriori. Siempre será necesario, que quede constancia escrita de esta orden y el Adjudicatario quedará obligado a presentar por escrito en el plazo de cinco

días desde dicha orden, justificación de la valoración de la unidad, sobre cuya valoración se aplicará lo dispuesto en el primer párrafo de este artículo.

En el caso de ejecución de Unidades de obra o **Trabajos por Administración**, así como en los de ayudas a otros gremios no previstos en el cuadro de precios de este Proyecto, o en los contradictorios que se acuerden previamente entre Dirección de Obra y Adjudicatario, se utilizarán como precios unitarios, los recogidos en el Anexo correspondiente de la Memoria o del Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas.

Sobre estos precios, no se aplicarán más coeficientes que los recogidos en dicho Anexo, no admitiéndose ningún tipo de sobreprecio o coeficiente de administración.

Para el abono de estos trabajos será condición absolutamente necesaria, la presentación de partes diarios, con especificación de la mano de obra, maquinaria, materiales empleados, y la firma diaria de conformidad, de la Dirección de Obra o de su representante autorizado, cuya copia se incluirá en las Certificaciones de abono. Sin dicha firma de conformidad, el Adjudicatario no podrá exigir abono alguno, y estará a la valoración, que en su caso, dictamine la Dirección de Obra.

### III.2.7. MATERIALES SOBRANTES

La propiedad no adquiere compromiso ni obligación de comprar o conservar los materiales sobrantes después de haberse ejecutado las obras, o los no empleados al declararse la rescisión del contrato.

### III.2.8. SEGURIDAD Y SALUD

El coste de las actividades preventivas en la obra se imputará, siguiendo los criterios de la normativa vigente, de la siguiente manera:

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados como medios auxiliares, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra, y necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, por lo que deben ser considerados incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.

Los sistemas de protección colectiva y la señalización que deban ser dispuestos para su aplicación en la obra, son costes que serán retribuidos de acuerdo con el presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

En cuanto a la protección colectiva y la señalización de la obra, es preciso distinguir entre la que se refiere a la protección e información requerida por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra.

En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril y los medios empleados figuran el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

En lo que se refiere a la protección colectiva, la señalización y el balizamiento del tráfico exterior afectado por la obra, los medios a emplear vienen regulados, entre otras, por la Norma 8.3IC de la Dirección General de Carreteras. La valoración de los mismos figura en el presupuesto general de la obra, en capítulo diferenciado. Todo ello sin perjuicio de su inclusión en la Memoria del Estudio de Seguridad y Salud como aspectos a cumplir en la obra.

### III.2.9. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

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
- 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
- la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Dicho documento servirá de justificante de las mediciones de abono.

La Dirección de Obra deberá validar el método de medición empleado por el gestor de residuos para plasmar la cantidad de residuos recibidos. En caso que, a su juicio, dicho método no sea lo suficientemente preciso, podrá proponer un método alternativo.

Los valores dados de volumen y/o peso se entenderán sobre perfil.

La medición y abono de la gestión de los Residuos de Construcción y Demolición incluye los siguientes conceptos:

1. Costes de segregación de residuos

Se consideran como costes indirectos los gastos de segregación de residuos, independientemente que esta se realice por el poseedor en la misma obra o se encargue la misma a Gestor autorizado. Estos costes incluyen la instalación y gestión de acopios e instalaciones de segregación de residuos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

2. Transporte a vertedero/gestor

Se abonarán por metro cúbico y kilómetro (m³.km) al precio indicado en el cuadro de precios del presupuesto.
Dicho precio se ajustará a la menor distancia por carretera desde el origen del residuo hasta la localización del vertedero o gestor indicado en el Plan de Gestión de Residuos aprobado.

La medición se realizará sobre perfil, estando contemplado el coste añadido del esponjamiento dentro del precio de transporte.

3. Tasas de Gestión de Residuos

El contratista deberá especificar en el Plan de Gestión sus previsiones de elección de gestores autorizados para cada tipo de residuo. Los criterios de selección se guiarán por los principios de idoneidad, eficiencia y economía. Cualquier cambio en obra con respecto a lo indicado en el Plan de Gestión aprobado, deberá contar con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

La medición se realizará sobre perfil, estando contemplado el coste añadido del esponjamiento dentro del precio del canon.

3.1. Tasa de vertido (D5) de tierras y piedras no contaminadas

Se abonará en el caso de que el destino final sea el vertido en vertedero de inertes autorizado. La elección de vertedero será la que figure en el Plan de Gestión de Residuos aprobado o en su caso otro admitido por la Dirección de Obra a propuesta del contratista. El canon de vertido será el que figura en el cuadro de precios del Estudio de Gestión de Residuos o en su caso, el aprobado en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.

Cuando el contratista, en su Plan de Gestión, contemple la utilización de estos materiales en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, propuesta por él mismo y declarada como tal por el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, el canon de vertido será el que figure en el Plan de Gestión de residuos aprobado, previa justificación por parte del contratista.

El contratista debe indicar en el Plan de Gestión sus previsiones de reutilización de estos materiales en otras obras en las que sea adjudicatario. En este caso no se abonará ningún precio en concepto de canon de vertido, entendiéndose que el vertido y los acopios intermedios son sufragados por el canon de tierras de préstamo de la obra receptora de dichos materiales.

3.2. Tasa de gestión de residuos no peligrosos

No se considerará la tasa de gestión de aquellos materiales reutilizables para los que ya existe un mercado, como son las fracciones de residuos ya segregadas de madera, vidrio, metal, plástico y papel o cartón. En este caso sólo será aplicable el coste del transporte al gestor autorizado aprobado en el Plan de Gestión.

La tasa de gestión de residuos inertes o de residuos no peligrosos asimilables a urbanos en vertedero será la que figure en el cuadro de precios del Estudio de Gestión de Residuos o en su caso, el aprobado en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.

3.3. Tasa de gestión de residuos peligrosos

Se abonará la tasa de gestión de fracciones de residuos peligrosos ya segregados. La elección de gestor autorizado será la que figure en el Plan de Gestión de Residuos aprobado o en su caso otro admitido por la Dirección de Obra a propuesta del contratista.

La tasa de gestión de residuos peligrosos será el que figura en el cuadro de precios del Estudio de Gestión de Residuos o en su caso, el aprobado en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.

## III.2.10. MEDICIÓN Y ABONO DE ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD

La Dirección de Obra ordenará los ensayos que estime conveniente para la buena ejecución de las obras. El sistema de abono de los ensayos podrá ser, a decisión de la Dirección de Obra, uno de los siguientes procedimientos:

a) La empresa contratista es la encargada de contratar con el Laboratorio aprobado por la Dirección de Obras y efectuará los pagos de ensayos.

En caso de estar contemplado en presupuesto, S.C.P.S.A. abonará al Contratista los gastos contra justificantes, al precio indicado en el presupuesto, en unidades de obra o en partida alzada a justificar, sin incluir en este caso mano de obra o gastos adicionales. Sobre este importe de Ejecución Material, se aplicarán los coeficientes de Gastos Generales, Beneficio Industrial, y sobre todo ello, el I.V.A.
En caso de no estar contemplado en presupuesto, correrán a cuenta del contratista los gastos que se originen por los ensayos y análisis de los materiales hasta un límite del 1% del presupuesto de ejecución material de la obra.

b) S.C.P.S.A. contrata directamente la realización de estos ensayos; no abonando por tanto, ninguna cantidad al Contratista por este concepto.

En todo caso el Contratista deberá poner por su cuenta y en su cargo todos los medios personales y materiales para llevar a cabo la toma de muestras y su posible conservación en obra.
Los gastos de las pruebas y ensayos que no resulten satisfactorios a la Dirección de Obra serán de cuenta del Adjudicatario.

El Adjudicatario no podrá presentar ante la Propiedad reclamación alguna, en función de la modalidad a) o b) adoptada para la contratación del Control de Calidad.

En ningún caso se incluyen en estos ensayos, las pruebas de estanquidad de tuberías, registros, depósitos y otros propios de la comprobación de la buena ejecución de la obra, cuyo coste se incluye en los precios de las unidades de obra implicadas.

## III.2.11. REVISIÓN DE PRECIOS

La revisión de precios, se regirá por lo dispuesto en el Artº correspondiente del Pliego de Cláusulas Administrativas de la obra o en el anejo correspondiente de la Memoria, que servirá de base para la licitación y contratación de la misma.
En el caso de que en el citado Pliego de C.A. o Anejo no se estipule o mencione dicha revisión de precios, se entenderá que no existe revisión de precios aplicables a la ejecución de la obra.

## III.3. CONDICIONES GENERALES DE LA OBRA

### III.3.1. CONDICIONES GENERALES

El Contratista deberá conocer suficientemente las condiciones de las obras, de los materiales utilizables 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 establecer explícitamente lo contrario en su oferta de licitación, no tendrá derecho a eludir sus responsabilidades ni a formular reclamación alguna que se funde en datos o antecedentes del Proyecto que puedan resultar equivocados o incompletos.

En la ejecución de las obras el Contratista adoptará todas las medidas necesarias para evitar accidentes y para garantizar las condiciones de seguridad de las mismas y su buena ejecución y se cumplirán todas las condiciones exigibles por la legislación vigente y las que sean impuestas por los Organismos competentes.

El Contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y de Seguridad e Higiene en el Trabajo y será el único responsable de las consecuencias de las transgresiones de dichas disposiciones en las Obras.

Como norma general, el Contratista deberá realizar todos los trabajos incluidos en el presente Proyecto adoptando la mejor técnica constructiva que cada obra requiera para su ejecución, y cumpliendo para cada una de las distintas unidades de obra las disposiciones que se describen en el presente Pliego. A este respecto se debe señalar que todos aquellos procesos constructivos emanados de la buena práctica de la ejecución de cada unidad de obra, y no expresamente relacionados en su descripción y precio, se consideran incluidos a efectos de Presupuesto en el precio de dichas unidades de obra.

### III.3.2. PROGRAMA DE TRABAJOS Y PLAZOS

De acuerdo con lo preceptuado en el artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, de 12 de octubre de 2001, antes de los treinta (30) días contados a partir de la fecha de la firma del Contrato, el Contratista deberá presentar, por escrito y cuadruplicado, el Programa definitivo de Ejecución de los Trabajos.

Este programa incluirá los datos siguientes:

a) Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto con expresión del volumen de éstas.

b) Determinación de los medios necesarios tales como personal, instalaciones, equipo y materiales con expresión de sus rendimientos medios.

c) Estimación en días calendario de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.

d) Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de las obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y partes o clases de obra a precios unitarios.

e) Gráfico de las diversas actividades o trabajos.

f) El programa de trabajo será sometido a la aprobación del Director de Obra que propondrá al Contratista las modificaciones que estime oportunas para la mejor realización de los trabajos. El programa finalmente aprobado será obligatorio para el Contratista, necesitando la aprobación del Director de Obra para introducir cualquier variación en el mismo.

Los plazos parciales serán fijados por la Administración al aprobar el Programa de trabajos del Proyecto de Construcción. En el Programa de Trabajo, se definirá y detallará expresamente los tiempos y medios de las pruebas parciales y de conjunto.

Las obras se ejecutarán con estricta sujeción al pliego de cláusulas administrativas particulares y al proyecto que sirve de base al contrato, de acuerdo con el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (Real Decreto Legislativo 3/2011).

Este plan, una vez aprobado por la Administración, se incorporará al Pliego de Prescripciones del Proyecto y adquirirá por tanto, carácter contractual.

Modificaciones del Programa:
Si el Contratista durante la ejecución de la obra se viese obligado a alterar la programación realizada, deberá ponerlo en conocimiento de la Dirección de la Obra, al menos, con siete (7) días de antelación a la fecha prevista como origen de dicha alteración. Por otra parte, la Dirección de la Obra se reserva el derecho de modificar la marcha prevista de los trabajos por necesidades de otra índole, poniéndolo en conocimiento del Contratista con diez (10) días de antelación, siempre que no respondan a causas de fuerza mayor.

Plazo para Comenzar las Obras:
La ejecución de las obras deberá iniciarse al día siguiente de la fecha del Acta de replanteo.

### III.3.3. PERSONAL FACULTATIVO DEL CONTRATISTA

El Contratista comunicará por escrito a la Administración, antes de la firma del Acta de Replanteo, el nombre del Jefe de obra. Ésta persona será el representante del contratista ante la Dirección de Obra e interlocutor de la misma. Tendrá capacidad completa de decisión en el ámbito de la obra.

Deberá ser la misma persona que la definida en la oferta presentada por el Contratista o de superior formación y experiencia.

En cualquiera de los casos y en cualquier momento, la Dirección de Obra, podrá rechazar a su juicio, a la persona propuesta para este cargo.

El Jefe de Obra tendrá la titulación de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, o de Ingeniero Técnico de Obras Públicas o Grado en Ingeniería Civil y con la experiencia profesional suficiente a juicio de la Dirección de la Obra. Su dedicación a la obra debe ser a tiempo completo, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituida sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.

Además del Jefe de Obra, el Contratista dispondrá en tanto duren las obras, salvo autorización expresa de la Dirección de las mismas, del siguiente personal a pie de obra, como mínimo:

- Un (1) Topógrafo.

- Un Encargado general (estructuras y edificaciones, y conducciones) con amplia experiencia.

Este personal deberá ser presentado por el Contratista durante la oferta y no podrá variarse sin autorización previa de la Dirección de las Obras.

### III.3.4. TRABAJOS PRELIMINARES

Con conocimiento y autorización previa de la Dirección de Obra el Contratista realizará a su cargo los accesos, acometidas eléctricas y de agua precisas para sus instalaciones y equipos de construcción, oficina, vestuarios, aseos y almacenes provisionales para las obras, ocupación de terrenos para acopios e instalaciones auxiliares, habilitación de instalaciones de segregación de residuos, caminos provisionales y cuantas instalaciones precise o sean obligadas para la ejecución de las obras.

El Contratista deberá señalizar las obras correctamente y deberá establecer los elementos de balizamiento y las vallas de protección que puedan resultar necesarias para evitar accidentes y será responsable de los accidentes de cualquier naturaleza causados a terceros como consecuencia de la realización de los trabajos y especialmente de los debidos a defectos de protección.

En las zonas en que las obras afecten a carreteras o caminos de uso público, la señalización se realizará de acuerdo con la Instrucción 8.3-ic sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

### III.3.5. AFECCIONES A SERVICIOS

El Contratista, antes de iniciar el movimiento de tierras, tomará coordenadas x, y, z, para su posterior reposición, de todos los puntos singulares de servicios existentes en la zona de influencia de la traza, afectada por las obras:

> Caminos, carreteras, cunetas, regatas, ríos, vallados, propiedades, hitos de muga, señales, carteles, registros, pozos y arquetas existentes, elementos estructurales tales como zapatas o losas de hormigón, postes de teléfono y electricidad, farolas, arbolado, drenajes de fincas, mobiliario urbano, etc.

En los planos de planta del proyecto y perfil de la tubería, se identifican los principales servicios afectados, información recabada durante la elaboración del proyecto que deberá ser cotejada in situ.

En esta obra, en principio, se esperan afecciones a

> Abastecimiento
> Saneamiento
> Telefonía y fibra óptica
> Electricidad en alta/baja tensión
> Caminos y carreteras
> Regatas

Para todos los cruces de regatas se prepararán los tajos para cumplir las exigencias de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Se delimitaran las servidumbres de redes aéreas (electrificación, telefonía,…) para definir su dominio público (preparación de gálibos,…)

Antes de iniciarse las excavaciones, el Contratista deberá disponer información exacta de la posición x, y, z de los servicios enterrados, realizando previamente calicatas de detección y reconocimiento.

Para ello, solicitará por escrito el marcaje in situ de las instalaciones a la compañía concesionaria del servicio.

Efectuado el marcaje, y donde no exista seguridad absoluta de su posición x, y, z, se realizará una calicata de localización del servicio, con suficiente antelación a las excavaciones de obra, para que la posición exacta de la instalación permita a la Dirección de la obra determinar:

- La posible modificación de trazado en planta y/o alzado

- El posible desvío del servicio afectado, acordado y presupuestado con la propiedad del mismo.

Por tanto, el objeto de estas calicatas es esencial para adoptar con antelación suficiente, la solución más adecuada, impidiendo errores de trazado, incremento de costes y retrasos de obra.

Identificada la ubicación del servicio afectado, la Dirección de Obra comunicará al Contratista la solución adoptada (mantenimiento de la solución proyectada, modificación de trazado, desvío, etc.), de forma gráfica y/o escrita.

El Contratista modificará a su cargo, y sin compensación económica, los tramos de tubería que fueran necesarios, para salvar con un trazado hidráulico, aquellos servicios que no hubieran sido detectados, al no haber efectuado calicatas previas de localización del servicio.

En obras de renovación de redes de abastecimiento y/o saneamiento, en aquellos tramos donde se renueve la red, será responsabilidad del contratista la localización de todas y cada una de las acometidas existentes, incluso aunque estas acometidas no figuren en los planos de proyecto.

El Contratista se hará cargo, sin compensación económica, de los sobrecostes que se produzcan en la renovación de aquellas acometidas que se descubra, a posteriori, que se han quedado sin conectar a la red ya renovada. En caso que la obra se encuentre en período de garantía, la renovación de dichas acometidas se hará íntegramente a costa del contratista.

### III.3.6. REPLANTEO

El replanteo general de las obras se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en los art. 24, 25 y 26 del Pliego de Condiciones Generales del Estado. En el acta que al efecto ha de levantar el Contratista ha de hacer constar expresamente que se ha comprobado, a plena satisfacción suya, la correspondencia en planta y cota relativas, entre la situación de las señales fijas que se han construido en el terreno y las homólogas indicadas en los planos, donde están referidas las obras proyectadas, así como también que dichas señales son suficientes para poder determinar perfectamente cualquier parte de la obra proyectada de acuerdo con los planos que figuran en el Proyecto sin que se ofrezca ninguna duda sobre su interpretación.

En el caso de que las señales construidas en el terreno no existan o no sean suficientes para poder determinar alguna parte de la obra, la propiedad establecerá a su cargo, por medio de la Dirección de Obra, las que se precisen para que puedan tramitarse y sea aprobada el Acta.

En obras de carácter lineal, y antes de la firma del Acta, es imprescindible confrontar las coordenadas, entre las diversas bases de replanteo de la obra; especialmente en cota z, en aquellos tramos que exijan una nivelación cuidadosa. El contratista comprobará cuales son, si existen, las diferencias entre las coordenadas de las bases reflejadas en el proyecto y las reales, debiendo informar a la Dirección de la Obra las desviaciones observadas, evitando así, la ejecución de tramos defectuosos.

Una vez firmada el Acta por ambas partes, el Contratista quedará obligado a replantear por sí las partes de la obra según precise para su construcción, de acuerdo con los datos de los planos o los que le proporcione la Dirección de Obra en caso de modificaciones aprobadas o dispuestas por la Propiedad. Para ello fijará en el terreno, además de las ya existentes, las señales y dispositivos necesarios para que quede perfectamente marcado el replanteo parcial de la obra a ejecutar.

La Dirección de Obra, por el personal a sus órdenes, puede realizar todas las comprobaciones que estime oportunas sobre los replanteos parciales. También podrá, si así lo estima conveniente, replantear directamente con asistencia del Contratista las partes de la obra que desee, así como introducir modificaciones precisas en los datos de replanteo general del Proyecto. Si alguna de las partes lo estima necesario se levantará Acta de estos replanteos parciales y, obligatoriamente, en las modificaciones del replanteo general, debiendo quedar indicada en la misma los datos que se consideren necesarios para la construcción o modificación de la obra ejecutada.

Todos los gastos del replanteo general, así como los que se ocasionen al verificar los replanteos parciales y comprobación de replanteos, serán de cuenta del contratista. Los gastos de replanteo originados por cualquier variación debida a iniciativa de la Propiedad serán sufragados por ella.

El Contratista responderá de la conservación de las señales fijas comprobadas en el replanteo general y de las que indique la Dirección de Obra de los replanteos parciales, no pudiéndose inutilizar ninguna sin su autorización por escrito. En el caso de que, sin dicha conformidad, se inutilice alguna señal, la Dirección de Obra dispondrá se efectúen los trabajos necesarios para reconstruirla o sustituirla por otras, siendo de cuenta del Contratista los gastos que se originen. También podrá la Dirección de Obra suspender la ejecución de las partes de obra que queden indeterminadas a causa de inutilizarse una o varias señales fijas, y ello hasta que sean sustituidas por otras una vez comprobadas y autorizadas.

Cuando el Contratista haya efectuado un replanteo parcial para determinar cualquier parte de la obra general o de las auxiliares, deberá dar conocimiento de ello a la Dirección de Obra para que ésta realice su comprobación si así lo cree conveniente y para que autorice el comienzo de esa parte de la obra.

Con carácter general, y siempre que lo ordene la Dirección de Obra, deberá replantearse el contorno de los alzados antes de empezar la ejecución de los mismos.

### III.3.7. CONTROL TOPOGRÁFICO

Para el replanteo en planta y perfil, se procederá a referenciar en el terreno todos los puntos significativos del eje de la traza:

- Los puntos de cambio de alineación recta/curva en planta
- Los puntos de cambio de pendiente de la tubería
- Los puntos de ventosas y desagües

En el terreno, y paralelamente al eje replanteado de la tubería, se señalarán los cambios de zanja tipo, para guiar la excavación de forma que se ejecuten los taludes y bermas de seguridad del proyecto.

Efectuada la excavación a su cota se replanteará de nuevo el eje de la tubería sobre el fondo de zanja. El replanteo debe considerar en cada tubo, sus 3 componentes x , y , z.

Las desviaciones angulares en las juntas entre tubos (**α**) deberán cumplir las condiciones siguientes:

> No se permiten variaciones angulares que varíen el sentido de la desviación angular proyectada (ni en planta, ni en alzado).
>
> El error máximo previsto, por tubo es de 0,25 grados sexagesimales

El incumplimiento de las condiciones anteriores, exigirá la rectificación de la colocación de los tubos afectados.

Por tanto, el control topográfico es un control en tres dimensiones, en el que deben considerarse el replanteo en planta de la tubería y la nivelación de la misma.

Se controlarán topográficamente los taludes realmente ejecutados y el perfil de roca, en cada uno de los puntos del perfil longitudinal del proyecto.

En caso de discrepancia, la Dirección de Obra especificará la cota de roca, en función de la definición de roca, especificada en el artículo de excavaciones de este artículo del Pliego.

### III.3.8. TRÁFICO DE OBRA: MANTENIMIENTO DE ACCESOS A LAS OBRAS

El Contratista deberá conservar permanentemente a su costa el buen estado de las vías públicas y privadas utilizadas por sus medios como acceso a los tajos. Si se deterioran por su causa quedará obligado a dejarlas, al finalizar las obras, en similares condiciones a las existentes al comienzo.

Lo anterior es aplicable al paso a través de fincas no previstas en las afecciones del Proyecto si el Contratista ha conseguido permiso de su propietario para su utilización.

En tanto no se especifique expresamente en la Memoria o el Presupuesto, la apertura, construcción y conservación de todos los caminos de acceso y servicios de obra son a cargo del Contratista.

### III.3.9. AFECCIONES A TERCEROS: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE LAS OBRAS. PROTECCIONES COLECTIVAS

El Contratista será responsable del estricto cumplimiento de las disposiciones vigentes en la materia y determinará las medidas que deban adoptarse en cada ocasión para señalizar, balizar y, en su caso, defender las obras que afecten a la libre circulación de tráfico tanto peatonal como rodado.

El Contratista deberá presentar un plan donde se analicen las afecciones a terceros, se propongan medidas de ordenación de tráfico, desvíos, accesos a la obra, itinerarios peatonales dentro de la obra y las medidas de señalización, balizamiento y protecciones colectivas.

El Director de las obras podrá introducir las modificaciones y ampliaciones que considere adecuadas para cada tajo, mediante las oportunas órdenes escritas, las cuales serán de obligado cumplimiento por parte del Contratista.

No deberán iniciarse actividades que afecten a la libre circulación por una carretera o vía urbana sin que se haya colocado la correspondiente señalización, balizamiento, defensa y protecciones colectivas.

Estos elementos deberán ser modificados e incluso retirados por quien los colocó, tan pronto como varíe o desaparezca la afección a la libre circulación que originó su colocación, cualquiera que fuere el período de tiempo en que no resultaran necesarios, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Los elementos de señalización, balizamiento, defensa y protecciones colectivas dejarán de utilizarse si se deterioran, se rompen o sufren cualquier otra circunstancia que comprometa la eficacia de su función. La Dirección de Obra podrá exigir la sustitución sin coste de aquellos elementos que, a su juicio, presenten un estado de deterioro que comprometa la eficacia de su función.

Serán de cuenta del Contratista, siempre que en el Presupuesto de la obra no se prevea explícitamente lo contrario, los gastos de suministro, colocación, conservación y retirada de la señalización, balizamiento, defensa, protecciones colectivas y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.

### III.3.10. OCUPACIÓN DE TERRENOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los terrenos que se precisen ocupar definitivamente para ubicación de las obras serán proporcionados por la Administración.

Las indemnizaciones que corresponda abonar por la ocupación de aquello que se precise ocupar provisionalmente durante la ejecución de las obras para instalaciones, depósitos de materiales, escombreras, caminos, toma de tierras, de préstamos, etc., serán de cuenta del Contratista, quien deberá gestionar su ocupación si no corresponden a los terrenos adquiridos por la Administración.

### III.3.11. PRUEBAS

Durante la ejecución y en todo caso antes de la recepción se someterán las obras a las pruebas precisas a juicio de la Dirección de Obra para comprobar el perfecto comportamiento de las mismas desde los puntos de vista mecánico y/o hidráulico.

Las pruebas se efectuarán previa confirmación dentro de los 10 días siguientes a la comunicación por parte del Adjudicatario a la Dirección de Obra de que las instalaciones se encuentran a punto de ser probadas.

Será condición necesaria que el Adjudicatario tenga preparado previamente el material necesario para la realización de las pruebas sin reconocimiento de abono alguno pues los costes correspondientes están incluidos en los presupuestos.

Estas pruebas mencionadas no serán excluyentes de las pruebas de final de obra, condicionantes de la redacción del Acta de Recepción de Obra.

La duración de las pruebas estará en función de los resultados, redactándose el Acta de Recepción de Obra en caso positivo.

### III.3.12. OTRAS UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO

En la ejecución de otras fábricas y trabajos para los cuales no existiesen prescripciones explícitas en este Pliego, el Contratista se atendrá, en primer término a lo que sobre ello se detalla en los planos y presupuesto y en segundo, a las instrucciones que por escrito reciba de la Dirección de Obra, de acuerdo con los Pliegos o Normas Oficiales que sean aplicables en cada caso.

### III.3.13. LIMPIEZA DE OBRAS

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros de materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales, así como adoptar las medidas para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección de Obra, siendo a cargo del Contratista la limpieza general de la obra a su terminación.

### III.3.14. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

En lo que respecta a la gestión de residuos, se estará a lo que disponga el Decreto Foral 23/2011 de 23 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra, así como a las indicaciones dadas en el Estudio de Gestión de Residuos de la Construcción.

El Decreto Foral define los conceptos de:

- Productor de residuos de construcción y demolición, que se identifica con la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición

- Poseedor de dichos residuos, que corresponde a quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los que se generan en la misma

En esta obra, esas figuras se corresponden con:

**Productor de los Residuos.** Servicios de la Comarca de Pamplona S.A.
**Poseedor de los Residuos.** El contratista adjudicatario

El poseedor de los residuos presentará ante el promotor un **Plan de Gestión de Residuos** que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección de Obra, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

**Obligaciones del poseedor**

Independientemente de la cantidad generada, debe hacerse una separación de los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, debiendo ser incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.

La segregación por tipo de residuo será obligatoria a partir de determinados umbrales. En el artículo 5.4 del DF 23/2011 se especifica a partir de qué valores se ha de proceder a segregar determinadas fracciones de residuos.

Aun así, por la tipología de la obra, se considera que no existen razones técnicas que imposibiliten o hagan excesivamente gravoso la segregación en obra de los residuos. Por tanto, la separación en fracciones se llevará a cabo por el poseedor de los RCD dentro de la obra.
El contratista deberá especificar en el Plan de Gestión cuales han de ser los medios y los métodos organizativos que aseguren el correcto cumplimiento de la obligación de segregación de los residuos en obra.
La separación de fracciones por un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de RCD externa a la obra, se considera una mala práctica. Dicha práctica sólo podrá llevarse a cabo previa justificación técnica y autorización expresa de la Dirección Facultativa. En cualquier caso correrá a cuenta del poseedor.
Mientras se encuentren los residuos en su poder, el poseedor los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas.
Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.
En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.
Informará a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
Deberá seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.
El personal de obra, el cual está bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, está obligado a:

Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán. Las etiquetas deben

informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible. Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que pueden ser causa de accidentes.

No sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos.

### III.3.15. SEGURIDAD Y SALUD DEL TRABAJO

Se cumplirán y verificarán las medidas de seguridad establecidas en el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto, de acuerdo al 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.

En este proyecto, se han definido las obras, incorporando implícitamente determinadas medidas de seguridad en la producción, que compatibilizan la instalación de las tuberías con la seguridad en su ejecución:

- Definición de infraestructuras y servicios afectados y forma de acometer las obras en zonas de afección.

- Definición de las excavaciones con taludes y bermas de seguridad adecuados al terreno, profundidad y tuberías a instalar, ejecución de rampas de escape sistemáticas, y medidas de control de obra civil que obligan a un adecuado orden en la obra, premisa indispensable para la seguridad y salud de operarios y terceros afectados.

- Ordenación de la franja de afección de obra, para permitir la seguridad y limpieza en el movimiento de personal y maquinaria.

- Condiciones de montaje de tuberías, de pruebas de la instalación, y de realización de estructuras.

Asimismo, y como documento de referencia en esta materia, se ha redactado el Estudio de Seguridad y Salud, específico para esta obra, estudio que documenta y presupuesta las actuaciones en esta materia y que servirá de base para el preceptivo **Plan de Seguridad y Salud** a desarrollar por el Adjudicatario antes del inicio de obra.

Se cumplirá también la obligación de control de la Subcontratación, de acuerdo con la Ley 32/2006 sobre subcontratación en el sector de la construcción.

Dicha ley, conforme se detalla en el Estudio de Seguridad y Salud, obliga a:

- el cumplimiento de determinadas condiciones para que las subcontrataciones que se efectúen a partir del tercer nivel de subcontratación respondan a causas objetivas, con el fin de prevenir prácticas que pudieran derivar en riesgos para la seguridad y salud en el trabajo.

- una serie de requisitos de calidad o solvencia a las empresas que vayan a actuar en este sector, reforzando estas garantías en relación con la acreditación de la formación en prevención de riesgos laborales de sus recursos humanos, con la acreditación de la organización preventiva de la propia empresa y con la calidad del empleo precisando unas mínimas condiciones de estabilidad en el conjunto de la empresa.

- introduciendo los adecuados mecanismos de transparencia en las obras de construcción, mediante determinados sistemas documentales y de reforzamiento de los mecanismos de participación de los trabajadores de las distintas empresas que intervienen en la obra.

Se cumplirán también las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a trabajos con riesgo de exposición al amianto, reguladas por Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo.

El desmontaje o cualquier otra manipulación de tuberías de fibrocemento deberá ser expresamente autorizado por la Dirección de Obra.

Igualmente queda obligado a garantizar la seguridad de los viandantes y los vehículos terceros que se muevan en las proximidades de las obras. Como elemento primordial de seguridad se establecerá toda la señalización necesaria durante el desarrollo de las obras, haciendo referencia bien a peligros existentes o a las limitaciones de las estructuras. Así, habrá que prestar especial atención al tráfico afectado por la ejecución de las obras y a los posibles desvíos, que deberán estar convenientemente señalizados según el Reglamento vigente.

Viene también obligado al cumplimiento de cuanto le dicte la Dirección de Obra, encaminado a garantizar la seguridad de los trabajadores y buena marcha de las obras, bien entendido que en ningún caso dicho cumplimiento eximirá al Contratista de su responsabilidad.

## IV. OBRA CIVIL. UNIDADES DE OBRA. RECEPCIÓN DE MATERIALES, EJECUCIÓN Y MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

## IV.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

### IV.1.1. DESBROCE

**Definición**

Trabajos necesarios para la retirada de árboles, plantas, tocones, maleza, maderas, escombros, basuras, broza o cualquier otro material existente, con la maquinara idónea, así como la excavación de la capa superior de valor agrícola (tierra vegetal), carga y transporte al acopio o lugar de empleo y acopio seleccionado de la tierra vegetal.

El grosor de esta capa vendrá definido en planos. En cualquier caso, la capa de suelo fértil deberá tener al menos 30 cm de profundidad.

**Ejecución**

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes existentes.

El desbroce incluye la retirada de los restos de todo tipo obtenidos a vertedero autorizado. La gestión de dichos restos se atendrá a lo dispuesto en el Plan de Gestión de Residuos de la Obra.

En el caso de la capa de tierra vegetal de cobertura, ésta se acopiará para su posterior restitución en las zonas señaladas. El acopio se hará formando caballones o artesas, cuya altura se debe mantener alrededor del metro y medio (1,5) sin exceder de los dos metros (2).

Los acopios se efectuarán en las proximidades de las zonas a restaurar, a lo largo de toda la traza.

Se debe evitar el paso de los camiones de descarga, o cualesquiera otros vehículos, por encima de la tierra apilada.

En el caso de una explanación, todos los tocones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a 50 cm. por debajo de la rasante de explanación. Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

**Medición y abono**

Se abonarán por superficie ejecutada en proyección horizontal en m², de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1.

### IV.1.2. EXCAVACIONES

**Definiciones**

En atención a los distintos medios de excavación utilizables y a los rendimientos alcanzables por los mismos según el tipo de excavación, en este Pliego se distinguen los siguientes tipos de excavación:

a) Explanación o desmonte: movimientos de tierras en vaciados o explanaciones a cielo abierto. Es el tipo de excavación que posibilita el uso de los medios de excavación de mayor capacidad y rendimiento.

b) Excavación en zanja y pozos de registro: excavación que se hace en un terreno para realizar la instalación de una conducción subterránea.

c) Excavación para emplazamiento de cimentaciones o pequeñas obras de fábrica: Es el tipo de excavación que afecta a volúmenes más reducidos, con mayores condicionantes de ejecución, de espacio y de rendimiento.

**Condiciones generales**

El movimiento de tierras se realizará de acuerdo con las rasantes, anchos y taludes que figuran en los planos y las que determinen la Dirección de Obra.

El Adjudicatario asumirá la obligación de ejecutar estos trabajos atendiendo a la seguridad de las vías públicas y de las construcciones colindantes y aceptará la responsabilidad de cuantos daños se produzcan por no tomar las medidas de precaución, desatender las órdenes del Director Facultativo o su representante o por defectuosa ejecución de los trabajos indicados.

Deberán ejecutarse todas las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad de los operarios, edificaciones, elementos de sustentación de instalaciones, siendo el Contratista responsable de los daños causados por no tomar las debidas precauciones. El coste de las entibaciones se entiende comprendido en los precios fijados en los cuadros, salvo especificación en contra en el Presupuesto.

Todos los paramentos de las zanjas y pozos quedarán perfectamente refinados y los fondos nivelados y limpios por completo.

Será por cuenta del Contratista, salvo especificación en contra en el Presupuesto, los entubamientos de regatas y cunetas durante la duración de la obra, bombeos y agotamientos de la zanja o excavación para garantizar un trabajo en seco que asegure la calidad de la obra.

El Contratista será responsable de cualquier error de alineación o rasante, debiendo rehacer, a su costa, cualquier clase de obra indebidamente ejecutada.

Todos los materiales sobrantes procedentes de excavaciones se deberán reutilizar o transportar a vertedero, en las condiciones que exige el Real Decreto 105-2008 de Gestión Residuos de la Construcción (RCD), estando incluido en el precio de la excavación la carga sobre camión y la descarga. El destino final de los mismos será el que se especifique en el Plan de Gestión de Residuos aprobado por la Dirección de Obra.

En cuanto a las condiciones de seguridad en el trabajo se dispondrán las señalizaciones de información de las obras exigidas por la Diputación Foral de Navarra.

Se cumplirán además todas las disposiciones generales, que sean de aplicación, de la Normativa sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.

Será por cuenta del Contratista, salvo especificación en contra en el Presupuesto, la conservación en perfectas condiciones y la reparación, en su caso, de todas las averías da cualquier tipo, causadas por las obras de movimiento de tierras en las conducciones públicas o privadas de agua, electricidad, telefonía, saneamiento, oleoductos, gaseoductos, etc. Todas las canalizaciones que existan en la zona de excavación o próximas a ella, tanto si figuran o no en Proyecto, deberán ser localizadas

previamente. La aproximación a ellos deberá realizarse mediante excavación manual hasta descubrir totalmente el tramo afectado.

En el precio de la excavación van incluidas las operaciones adicionales necesarias para efectuar un acopio separado, dentro de la zona de servidumbre dispuesta, de la capa de tierra vegetal que se extraiga de la zona superior de la excavación en las zonas de cultivo, así como las necesarias para posibles acopios intermedios de los productos de excavación.

Cuando la base de la zanja presente malas condiciones a juicio de la Dirección de Obra podrá prepararse una base granular aumentando para ello la profundidad necesaria de excavación con una anchura igual a la base de la zanja proyectada.

El ritmo de las excavaciones quedará supeditado a las instrucciones de la Dirección de Obra y otras prescripciones de este Pliego. En cualquier caso no se permitirá el ejecutar excavaciones que se prevea vayan a quedar abiertas por un espacio de tiempo en que puedan verse afectadas por condicionantes externos, ya sean climatológicos o de cualquier otro índole.

**Medición y Abono**

Todas las unidades de obra de excavación, explanación y desmonte se medirán en volumen por m³, y se valorarán a los precios unitarios expresados en el Cuadro de Precios nº 1 del Presupuesto.

El criterio de aplicación de los precios de excavación, explanación y desmonte será el fijado en el Presupuesto de la Obra o, en su defecto, el indicado por la Dirección de Obra.

La medición se calculará por diferencia entre los perfiles obtenidos del estado previo del terreno antes de la excavación y los deducidos de las secciones definidas en los planos de proyecto o en sus modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra. El cálculo de volúmenes se realizará sobre la base de la anchura que tenga el fondo de excavación y taludes definidos en las secciones tipo de los planos de proyecto, adoptando como profundidades de tierra y roca excavadas los datos reales tomados del movimiento de tierras realizado y aprobado.

El contratista viene obligado a poner en conocimiento de la Dirección de Obra la aparición de roca en las excavaciones con tiempo suficiente y previo al relleno subsiguiente, tanto en explanaciones y desmonte como en apertura de zanjas y pozos, con objeto de que pueda definirse la superficie de separación tierra-roca que sirva para efectuar las mediciones correspondientes. La no observancia a la Dirección de Obra llevará consigo que se cubique como si fuese tierra toda la excavación realizada.

No se medirá ni abonará ningún exceso que el Contratista realice sobre los volúmenes que se deduzcan de los datos contenidos en los planos y órdenes que reciba de la Dirección de Obra antes del comienzo o en el curso de la ejecución de las mismas. En las zanjas, los taludes y anchura válidos para efectuar la cubicación de abono al Contratista serán, para cualquier clase de terreno, los marcados en los planos.

En los precios unitarios de excavación están incluidos, y por tanto no dan derecho a abono suplementario, el coste de todas las operaciones necesarias para realizar la excavación, la explanación, o el desmonte, incluyendo:

- El refino de las superficies aunque sea realizado manualmente.

- Igualmente, y en el caso de tener que utilizar explosivo, se considerarán incluidos todos los costes derivados de su manejo y utilización, tales como Proyecto de voladura, tramitación, perforaciones, explosivos y detonante; todo lo cual será de competencia y a cargo del contratista y bajo su responsabilidad. También se incluyen la excavación posterior del material volado y las operaciones de limpieza de escombros proyectado en los terrenos colindantes.

- Las entibaciones puntuales necesarias por razones de seguridad.

- Labores de agotamiento del agua en la excavación en tanto ésta se encuentre abierta.

- Los trabajos de carga a camión y descarga de materiales sobrantes.

- El establecimiento de barandillas, rampas de escape y otros medios de protección que sean necesarios; la instalación de señales de peligro, tanto durante el día como durante la noche; el establecimiento de pasos provisionales durante la ejecución de las obras tanto de peatones como de vehículos.

- El apeo y reparación de las conducciones de agua, telefonía, electricidad, saneamiento o cualquier otro servicio o servidumbre que se descubran al ejecutar las excavaciones.

En caso de desprendimientos o riesgo de los mismos en los taludes de la excavación efectuada, el Contratista dispondrá los medios humanos y mecánicos necesarios para la retirada de los materiales desprendidos y/o para el saneo de la zona atendiendo las órdenes de la Dirección de Obra. Estos medios no serán de abono, ni tampoco los desperfectos ocasionados por el desprendimiento sobre materiales existentes en acopio o tajos en curso (encofrados, hormigonados, etc.) ni serán atendibles alteraciones en el plazo por dicha causa salvo autorización expresa por escrito de la Dirección de Obra.

Determinación de la cota absoluta de roca:

En base al Anejo geológico-geotécnico del proyecto, la cota de roca en cada perfil se determinará aplicando la siguiente definición:

Se entiende por límite de excavabilidad entre tierras (o terreno de transición) y roca, a la cota de rechazo (Nb>100 golpes/ para 20 cm. avance) de la puntaza del ensayo de penetración DSPH.

La cubicación de proyecto está efectuada en base al Estudio geotécnico y de reconocimiento real del terreno (calicatas y penetrómetros efectuados), con un valor estimado para cada perfil de la cota absoluta de roca. Este valor, que se estima algo por encima del probable, se modificará por el valor tomado en obra, puesto que la cota de roca de proyecto se basa en datos puntuales discontinuos, a diferencia de los datos continuos que se obtendrán con las excavaciones en zanja.

**IV.1.3. ZANJAS**

La excavación de las zanjas de alojamiento de las tuberías y obras de fábrica, salvo indicación expresa de la Dirección Obra, deben realizarse en cada tramo, según los taludes especificados en la Memoria y Planos del Proyecto.

Con el fin de evitar sobrepresiones laterales y riesgos de desprendimiento de material suelto, el material extraído de la excavación no deberá acopiarse en el mismo borde de la zanja, sino que se dejará, al menos, una franja de guarda de 2 m., entre el acopio y la arista superior de la zanja.

Es importante devolver al terreno, su cohesión y uniformidad originales. Por ello, el terreno se compactará, alcanzando densidades del 95% del Proctor Modificado.

Durante el transcurso de la obra, la D.O. podrá ordenar las calicatas de reconocimiento del terreno que procedan, con antelación suficiente, para mantener o cambiar los taludes definidos en proyecto y las zanjas tipo de cada tramo.

Previa aprobación de la Dirección Técnica, los taludes definidos en Proyecto para zanjas y excavaciones, podrán modificarse. El criterio de la D.O., prevalente sobre el del proyecto, será el que deberá seguirse en la realización de la obra y en las mediciones que resulten.

La ejecución y las mediciones de abono de las excavaciones y zanjas mixtas (con roca en la parte inferior y tierras en la superior) se realizarán conforme a la zanja mixta tipo del proyecto (Roca; talud 1:10; Tierras; el indicado en planos para cada tramo), lo que supone que pueden existir taludes diferentes en una misma excavación, según el tipo de terreno a excavar. La D.O., en función de los tipos de terreno de cada capa diferenciada, N. F., alturas, etc., aprobará o modificará los taludes de proyecto.

Sólo cuando exista modificación, la D.O. indicará los nuevos taludes al Contratista, por lo que en caso de no realizar ninguna orden al respecto, la obra debe realizarse conforme a los taludes del proyecto.

El Contratista de la obra, deberá informar, a la mayor brevedad, a la Dirección Técnica de Obra, cuando observe la necesidad de incrementar la seguridad de las excavaciones.

Todas las zanjas verticales, se entibarán preceptivamente, a sección completa, utilizándose paneles de acero o similar que soporten con garantías las acciones laterales originadas en el tramo concreto de entibación.

Por razones de seguridad, en un mismo tramo de obra, no permanecerán abiertos en el mismo instante más de 400 m. de longitud de zanja.

Ningún tramo de zanja permanecerá abierto más de 20 días naturales. En caso contrario, la D.O. estará facultada para ordenar el retaluzado de la zanja, con cargo al Contratista y sin que suponga mayor medición de abono.

En el caso de excavación de zanjas con menor talud (más verticales), que las definidas por el Proyecto o por la D. Obra, la medición de abono quedará a criterio de la D. Técnica, quien, en el caso de reiterado incumplimiento en la ejecución de una correcta excavación, abonará la excavación realmente realizada (inferior a la proyectada u ordenada), disponiendo las sanciones establecidas al efecto.

Dentro del precio de la excavación se incluye el agotamiento de las zanjas, (bombeo de aguas freáticas o pluviales), así como la entibación no sistemática de tramos concretos, que requieran una entibación por razones de seguridad. Asimismo se incluyen las catas de reconocimiento del terreno efectuadas al objeto de poder conocer sus características y estabilidad y definir así, en función del terreno existente, los taludes de excavación más adecuados.

La posterior reposición de la capa superior de tierra vegetal, debe realizarse con tierra exenta de piedras o lajas de roca. Para ello, es preciso, que durante la excavación de la zanja, se separe esta

capa en un cordón diferente al del resto de la excavación, de forma que se evite la mezcla de tierras de diferenciada calidad agrícola.

### IV.1.4. DEMOLICIONES DE OBRA DE FABRICA DE CUALQUIER TIPO

**Ejecución**

Previamente a la demolición, el Contratista comunicará a la Dirección de Obra el método de derribo que se propone utilizar, equipos mecánicos a utilizar y medidas de seguridad previstas. En ningún caso se iniciarán los trabajos de demolición sin la autorización expresa de la Dirección de Obra.

Será de aplicación el artículo 301.4 del PG-3.

**Medición y Abono**

Salvo en caso de estar especificado en presupuesto, el importe de las demoliciones necesarias para la ejecución de la obra se considerará incluido en el precio de excavación.

Será de aplicación el artículo 301.5 del PG-3.

### IV.1.5. DEMOLICIONES DE FIRMES DE CARRETERAS, CAMINOS Y ACERAS

**Ejecución de las obras**

Las operaciones de demolición se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes, evitar daños en las construcciones próximas existentes y minimizar las molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Con anterioridad a la realización de tales operaciones se realizará un precorte de la superficie de pavimento a demoler, utilizando los medios adecuados a fin de que quede una línea de fractura rectilínea y uniforme.

**Medición y abono**

Salvo en caso de estar especificado en presupuesto, el importe de las demoliciones necesarias para la ejecución de la obra se considerará incluido en el precio de excavación.

Estas unidades se medirán y abonarán por metros cuadrados (m²), de acuerdo con las unidades de obra indicadas en el Cuadro de Precios nº 1, realmente ejecutadas e incluyen todas las operaciones necesarias para su total realización, corte del pavimento con máquina, señalización preceptiva, ayuda del personal al tráfico, carga sobre camión, transporte y descarga en lugar de almacenamiento provisional, etc.

### IV.1.6. ACOPIOS TEMPORALES DE TIERRAS

**Definiciones**

Se definen como acopios temporales de tierras aquéllos realizados en áreas propuestas por el Contratista y aprobadas por la Dirección de Obra o definidas por ésta última, con materiales procedentes de las excavaciones aptos para su posterior utilización en la obra.

Los acopios temporales estarán situados en áreas próximas a la zona de obra, siendo responsabilidad del Contratista su localización y el abono de los cánones correspondientes, en caso necesario.

**Ejecución de las obras**

Las condiciones de descarga en zonas de acopio temporales no son objeto de este Pliego, toda vez que las mismas serán impuestas por el propietario de los terrenos destinados a tal fin. El Contratista cuidará de mantener en adecuadas condiciones de limpieza los caminos, carreteras y zonas de tránsito, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público o privado, que utilice durante las operaciones de transporte a vertedero o lugar de acopio.

El Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra las zonas elegidas para los acopios temporales. Estos se harán en lugar y forma que no interfiera el tráfico y ejecución de las obras o perturbe los desagües provisionales o definitivos, y en lugares de fácil acceso para su posterior transporte al lugar de empleo.

**Medición y abono**

No se abonarán por considerarse incluidas en los correspondientes precios unitarios, todas las operaciones descritas.

El Contratista está obligado a restituir a su estado original, sin que proceda abono por dicho concepto, todas las áreas utilizadas como acopios temporales una vez se haya dispuesto del material depositado en ellas.

Si por necesidades de obra parte del material existente en un acopio fuera considerado excedente, el Contratista lo llevará al vertedero que se especifique en el Plan de Gestión de Residuos aprobado por la Dirección de Obra.

## IV.1.7. TRANSPORTE A VERTEDERO

**Definición**

Se entienden como tales las operaciones de transporte de materiales procedentes de excavación y/o demoliciones que hayan sido definidas como tales en el Proyecto, y haya sido autorizado previamente por la Dirección de Obra.

**Ejecución**

Las operaciones de transporte a vertedero se realizarán con las precauciones precisas con el fin de evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, barro, etc.

El Contratista tomará las medidas adecuadas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obra depositen restos de tierra, barro, etc. en las calles, carreteras y zonas con tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso eliminará estos depósitos a su cargo.

El transporte de residuos se debe realizar en las condiciones que exige el Real Decreto 105-2008 de Gestión de Residuos de la Construcción (RCD). El destino final de los mismos será el que se especifique en el Plan de Gestión de Residuos aprobado por la Dirección de Obra.

**Medición y Abono**

Se abonarán por metro cúbico y kilómetro (m³.km) al precio indicado en el cuadro de precios del presupuesto.
La distancia se medirá en un único sentido de ida y se ajustará a la menor distancia por carretera desde el origen del residuo hasta la localización del vertedero o gestor indicado en el Plan de Gestión de Residuos aprobado. El precio incluye el coste del viaje de ida y vuelta.
Las excavaciones y/o demoliciones se medirán sobre perfil, estando contemplado el coste añadido del esponjamiento dentro del precio de transporte.

**IV.1.8. RELLENOS DE ZANJAS**

**Definición, alcance y fases para el relleno de la zanja**

En esta unidad están incluidos el suministro de los materiales, transporte, extendido, compactación y todas las operaciones necesarias para su realización.

Se distinguirán en principio tres fases de relleno:
a) Relleno de asiento y recubrimiento de tuberías
b) Relleno de cubrición sobre el anterior hasta la cota de zanja en que se vaya a colocar el relleno de acabado (el firme o la tierra vegetal).
c) Relleno de acabado, consistente en la reposición de la tierra vegetal o de un firme para circulación rodada.

Los materiales a emplear en cada una de las fases de relleno serán:

**a) Áridos para asiento y Recubrimiento de tuberías**

Los áridos procederán del machaqueo y trituración de piedra caliza de cantera.

El coeficiente de desgaste del material pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles, según UNE-EN 1097-2, será inferior a treinta (30) y su equivalente de arena determinado según UNE-EN 933-8 será superior a cincuenta (EA > 50).

En todo caso estarán exentos de arcilla, margas u otros materiales extraños.

La gravilla deberá ser bateada y retacada para formar un apoyo efectivo de cada tubo. El espesor tanto de la capa de asiento como de la capa de recubrimiento, deberá ser al menos de 15 cm.

El Contratista propondrá al Director de las Obras el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.

Fracciones granulométricas a utilizar:

- Tuberías de Saneamiento:
  - Gravillín 3-5 o 5-8 mm para tuberías de PVC de diámetros comprendidos entre 160 y 500 mm

  - Gravillín 5-8 o 8-12 mm para tuberías de Hormigón de diámetros comprendidos entre 300 y 600 mm

- Grava 12-19 mm para tuberías de Hormigón de diámetros igual o superiores a D800 mm

- Tuberías de Abastecimiento:

  - Gravillín 3-5 o 5-8 mm para tuberías de abastecimiento

**a) Relleno de cubrición**

Los materiales a emplear vendrán fijados en los Planos o Memoria.

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada, como se definen en el apartado 332.5.2 del PG-3.

Salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm).

Sobre la primera tongada del relleno de cubrición, se colocará la cinta señalizadora del servicio, que deberá quedar a 40 cm sobre la clave de la tubería.

Se exigirá una densidad después de la compactación no inferior noventa y cinco por ciento (95%) del Próctor modificado.

En los primeros 90 cm sobre el relleno de recubrimiento de gravilla, se distingue una capa de transición. En esta capa, con objeto de no cargar la tubería de forma excesiva, se compactará al 90% del P.M., puesto que la compactación supone una situación crítica a controlar en la mayoría de las tuberías de gran diámetro.

1. **Relleno con tierras**

   Cuando se utilicen las definiciones de suelos inadecuados, tolerables, adecuados o seleccionados, éstas harán referencia al Art. 330 del PG-3.

   En caso alternativo la calidad del relleno se fijará en Planos y Presupuesto así como la procedencia de estos materiales.

   Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLT-108/92, NLT-111/78, NLT-118/59 y NLT-152/72.

2. **Relleno con Zahorras artificiales**

   Se utilizarán zahorras artificiales preparadas mediante machaqueo de piedra caliza de cantera.

   Se contempla la posibilidad de utilización de dos curvas granulométricas distintas:

   - Todouno de 2ª: hace referencia a una curva granulométrica continua con tamaño máximo inferior a 60 mm, con las condiciones granulométricas del apartado 333.4.2 del PG-3.

- Todo uno de 1ª: hace referencia a una curva granulométrica comprendida dentro del huso ZA20 ó ZA25, como se definen en el apartado 510.3 del PG-3.

En lo que respecta a forma, dureza, limpieza y plasticidad, se estará a lo dispuesto en el Pliego PG-3 art. 510.

El Contratista propondrá al Director de las Obras el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.

La capa se compactará al 98% del P.M.

3. **Relleno con Zahorras naturales**

Se utilizarán zahorras naturales, con áridos no triturados procedentes de graveras o depósitos naturales, o bien suelos granulares, o una mezcla de ambos

La curva granulométrica estará comprendida dentro del huso ZN40 o similar. En lo que respecta a forma, dureza, limpieza y plasticidad, se estará a lo dispuesto en el Pliego PG-3 art. 510.

El Contratista propondrá al Director de las Obras el material a utilizar, y antes de su empleo deberá contar con la aprobación explícita de éste.

La capa se compactará al 95% del P.M.

**b) Relleno de acabado**

El relleno en la última capa consistirá en la reposición de la capa original en las mismas condiciones de calidad.

En el caso de la capa de tierra vegetal, se repondrá la capa de 50 cm con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación. La misma se adecuará al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten.

La capa vegetal se repondrá en una sola tongada con un espesor tal que, una vez asentada, se ajuste a la rasante y sección transversal del terreno natural original.

**Ejecución**

Los rellenos no se ejecutarán sin la autorización expresa de la Dirección de Obra.

No se aceptarán rellenos con detritos ni escombros procedentes de derribos o demoliciones, debiéndose emplear en los mismos los materiales más adecuados a tal fin.

La ejecución del relleno de zanjas difiere en los materiales empleados y ejecución de los mismos según la situación en el terreno y el tipo de conducción. Se detalla en los planos las diferentes clases de relleno.

En el caso de rellenos de obras civiles lineales en que haya que rellenar trasdoses a ambos lados, este relleno se efectuará obligatoriamente de forma simétrica, ascendiendo con el mismo de forma simultánea en ambos lados.

**Ensayos**

El Programa de Control de Calidad aprobado por la Dirección de Obra establecerá la zonificación y número de pruebas o ensayos de compactación, que deberán realizarse por un laboratorio homologado. El costo de estos ensayos de control sistemático figurará en capítulo aparte del Presupuesto de la obra.

No se autoriza el relleno de una capa superior si previamente no se han realizado los ensayos de compactación de la capa inferior y sus resultados han sido satisfactorios a criterio de la Dirección de Obra.

Los ensayos para la obtención del Proctor Modificado (PM), se realizarán según la UNE 103501

El relleno y consolidación de zanjas se realizará una vez colocada la tubería y efectuadas las pruebas correspondientes.

Los asientos producidos en las excavaciones de obras de fábricas o en zanjas de la conducción durante el período de garantía deberán reponerse bien superficialmente o sustituyendo el relleno existente según lo indique la Dirección de Obra a cargo del Contratista de la obra, incluyendo los daños que como consecuencia de los asientos o de la propia reparación puedan producirse.

Se observarán asimismo las especificaciones al respecto contenidas en el art. 321 del PG-3.

**Medición y Abono**

Los rellenos de cualquier tipo de material se abonarán por su volumen de m³ deducidos de planos y según las secciones tipo de éstos, a los precios que figuren en el Cuadro de Precios nº 1.

Estos precios abarcan todas las operaciones y costes derivados de la operación en su totalidad y que incluye: cánones y costes de compra de material, transporte, carga y transporte desde acopios intermedios de obra, rampas de acceso a la excavación, vertido, extensión y compactación. Igualmente incluye las operaciones de seleccionado o criba del material cuando se exija o sea necesario.

Estos precios se aplican también al relleno de tierra vegetal que deberá realizarse, cuando así se exija en Planos, en la última capa de relleno. Esta operación incluye todas las operaciones necesarias para esta unidad de obra.

Por último en esta unidad se incluye expresamente los costes de reposición del terreno en sus condiciones originales, con retirada de piedras, explanación y remoción de tierras.

En esta obra, dada la longitud y por tanto la superficie afectada por la zona de influencia de las obras, es esencial reponer correctamente el terreno. Para ello, la Dirección de obra tendrá atribuciones para:

Retener en certificaciones un 15% del abono del volumen de rellenos hasta que se efectúe la correcta reposición de los terrenos.

Posponer el abono de las unidades de movimiento y adecuación de terrenos previstas en el presupuesto.

Si transcurridos 15 días desde la notificación escrita al Contratista para que efectúe las labores de adecuación de los terrenos, no aporta a obra los medios suficientes para corregir en breve el estado de los terrenos afectados, imposibilitando o perjudicando la actividad corriente a desarrollar por los propietarios de las fincas, la Dirección de Obra estará facultada para adjudicar las rehabilitaciones de terrenos que considere oportunas, con cargo al aval bancario depositado al contratar la obra.

El apartado anterior, obligará especialmente a una revisión de los terrenos en el periodo de garantía de obra, previa a las principales labores de cultivo de las fincas, evitando su baja productividad, por merma de calidad de la tierra vegetal repuesta.

### IV.1.9. TERRAPLENES

**Definición**

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras.

**Ejecución**

Será de aplicación el apartado 330 del PG-3.

Cuando el terreno natural presente inclinación superior a 1:5 se excavará realizando bermas de cincuenta a ochenta centímetros (50-80 cm) de altura y ancho no menor de ciento cincuenta centímetros (150 cm) con pendiente de mesetas del cuatro por ciento (4%) hacia dentro en terrenos permeables y hacia fuera en terrenos impermeables.

**Ensayos**

Se realizarán los ensayos de identificación de material y de compactación recogidos en el Programa de Control de Calidad aprobado por la D.O.

**Medición y abono**

Los terraplenes compactados se medirán por diferencia entre los perfiles iniciales y finales tomados después de compactado el terraplén, y una vez refinada la explanación y los taludes.

No obstante, no se abonarán los que se deriven de excesos en la excavación, estando obligado el Contratista a realizar estos rellenos a su cargo y en las condiciones establecidas.

Su abono se hará aplicando el precio correspondiente a los metros cúbicos ($m^3$) resultantes.

En dicho abono quedan incluidos todos los trabajos reseñados, así como los trabajos secundarios, tales como agotamientos, drenajes provisionales, caminos de obra, etc., que puedan ser necesarios.

### IV.1.10. TERMINACIÓN Y REFINO DE CORONACIÓN Y TALUDES

**Ejecución**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanación y de los taludes de terraplén y de desmonte, así como la retirada de bolos de piedra.

El acabado de los refinos será suave, uniforme y totalmente acorde con la superficie del terreno y caminos circundantes, sin grandes contrastes y ajustándose a los Planos.

Los fondos y cimas de los taludes se redondearán ajustándose a los Planos e instrucciones del Director.

A estos efectos se observarán las especificaciones de los artículos 340 terminación y refino de explanación y 341 refino de taludes del PG-3.

**Medición y Abono**

Se medirán por m² en proyección horizontal sobre planos de la superficie realmente ejecutada y se abonará a los precios correspondientes en el Cuadro de Precios Nº 1.

El precio incluye todas las operaciones mecánicas de refino y formación de cunetas en su caso, ajustándose a las rasantes definidas en los planos o por la Dirección, así como la retirada de piedras mayores de 10 cm.

**IV.1.11. EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL**

**Ejecución**

Es la capa superior de tierra vegetal, en jardines y fincas de cultivo, con material exento de piedras de tamaño superior a 20 mm

El aporte de material procederá de préstamo o de la propia excavación. Para ello, es preciso, que durante la excavación, se separe esta capa en un cordón diferente al del resto de la excavación, de forma que se evite la mezcla de tierras de diferenciada calidad agrícola.

La tierra vegetal a suministrar para su colocación en obra habrá de ser de excelente calidad, procedente de la capa superficial de un terreno, con un contenido en materia orgánica no inferior a un 5% y un contenido en arcilla no superior a un 30%.

El material estará lo más disgregado posible no admitiéndose la presencia de terrones o tormos. No contendrá piedras ni elementos extraños, así como ramas o vegetación.

La procedencia deberá ser notificada previamente a la Dirección de Obra que podría exigir la presentación por escrito de la autorización del propietario de los terrenos para la retirada de esta tierra vegetal.

El extendido de la tierra vegetal debe realizarse sobre el terreno ya remodelado con maquinaria que ocasione una mínima compactación.

Para proporcionar un buen contacto entre las sucesivas capas de material superficial se escarificará la superficie antes de cubrirla.

Si el material sobre el que se va a extender estuviera compactado habría que realizar un escarificado más profundo (40 a 50 cm), para prevenir la laminación en capas, mejorar la infiltración y el movimiento del agua, evitar el deslizamiento de la tierra extendida y facilitar la penetración de las raíces.

La tierra vegetal normalmente se extiende mediante un bulldozer o una motoniveladora, teniendo en cuenta que si se utiliza maquinaria pesada, el extendido se realizará de manera que se evite que los vehículos la compacten. Una vez se haya procedido al extendido de la capa de tierra vegetal, se efectuará un ligero laboreo para igualarla y esponjarla.

**Medición y Abono**

Se abonará por superficie ejecutada en proyección horizontal en m² o por volumen en m³ (obtenido multiplicando la superficie real en planta extendida por el espesor indicado en Planos y Mediciones de Proyecto), de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1.

**IV.1.12. ESCOLLERAS**

**Materiales**

Los materiales pétreos a emplear procederán de cantera autorizada y obtenidos por machaqueo de piedra caliza.

La utilización de material rocoso procedente de la excavación deberá ser aprobada expresamente por la Dirección de Obra.

En cualquier caso, las piedras a utilizar deberán tener la superficie rugosa. No se admitirán piedras o bloques redondeados. La piedra estará limpia de raíces o tierras, será homogénea en su aspecto exterior, no tendrá forma lajosa y presentarán aristas vivas al ser rotas. No presentará cavernas ni diaclasas, ni tampoco inclusiones de otros materiales.

En general serán adecuadas para escollera las rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas resistentes, sin alteración apreciable, compactas y estables químicamente frente a la acción de los agentes externos, y en particular frente al agua.

La densidad seca, de acuerdo con la norma NLT 153/58, será superior a dos mil quinientos (2500) kilogramos/m³.

El Director de Obra tendrá facultad para rechazar materiales para escollera.

La granulometría de la escollera tipo vendrá limitada por:

-los elementos de mayor tamaño no excederán de 1.500 kilogramos de peso

-no se admitirán partidas que contengan más de un 25% de su peso por elementos de menos de doscientos (200) kilogramos.

Las condiciones anteriores corresponden al material colocado.

El Proyecto o, en su defecto el Director de las Obras, podrá admitir tamaños máximos superiores.

**Ejecución**

Las zanjas de cimentación y demás excavaciones necesarias deberán realizarse por el Contratista de acuerdo con el Proyecto y las prescripciones del Director de las Obras.

Los taludes a ser protegidos por la escollera deberán presentar una superficie regular, y estar libres de materiales blandos, restos vegetales y otros materiales indeseados.

Se dispondrá una capa filtro sobre la superficie preparada del talud, cuidando de que no se produzca la segregación del material. Se podrá prescindir de la capa filtro cuando así lo exprese el Proyecto, atendiendo a que la escollera tenga como única misión la protección del talud frente a la meteorización y no sean de prever flujos de agua.

La piedra se colocará de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en el Proyecto. No se admitirán procedimientos de puesta en obra que provoquen segregaciones en la escollera, ni daño al talud o capa de filtro.

El frente de la escollera será uniforme y carecerá de lomos o depresiones, sin piedras que sobresalgan o formen cavidades respecto de la superficie general.

Caso de que por motivos estructurales o de estabilidad de escollera (elevada altura, etc.) fuese necesario un rejunteo con hormigón la Dirección de obra especificará la proporción de volumen escollera/hormigón necesaria

**Medición y Abono**

La escollera de piedras sueltas se abonará por metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra, medidos sobre plano de obra ejecutada.

El precio incluirá la p.p. de excavación para cimentación de la escollera. El material de filtro granular y el hormigón de rejunteo, cuando no estén incluidos en el precio de la escollera, se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente colocados en obra.

## IV.1.13. ENTIBACIONES

**Definición**

La entibación utilizada en obra será **cuajada** (revestirá el 100% de la superficie a proteger).

**Materiales**

Será realizada con paneles metálicos, separados por travesaños metálicos de longitud regulable mediante pistones metálicos extensibles, susceptibles de alargamiento para ajustarse a la anchura de la zanja.

Deberán estar diseñados para cumplir con su misión resistente y estar dotados de los elementos necesarios para su manejo con garantías de fiabilidad y seguridad.

Deberán cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 13331

**Ejecución**

El sistema de entibación a utilizar en cada zanja, deberá ser determinada por la Dirección Facultativa a propuesta de la Jefatura de obra, en función de las características del terreno deducidas del análisis geológico del mismo.

El Contratista presentará a la Dirección de Obra una propuesta de sistema de entibación a utilizar. Dicha propuesta deberá contener, al menos:
Estudio de presión de cálculo del terreno ($e_d$) sobre la entibación
Manual de instrucciones del fabricante, con el contenido mínimo que marca la UNE-EN 13331

Deberá comprobarse que la presión de cálculo del terreno ($e_d$) no supere la resistencia límite del sistema de entibación propuesto ($R_d$ según UNE-EN 13331) determinada por el fabricante. La resistencia característica mínima del sistema debe ser $R_{k,\,min}$ = 30 KN/m$^2$

En el cálculo de la presión efectiva horizontal del terreno de cálculo ($e_d$), deberá considerarse la entibación como estructura flexible que movilizará el empuje activo del suelo. Salvo justificación en contra, se considerará:

- Datos del terreno:
  - peso específico ≥1,80 t/m3
  - ángulo de rozamiento interno ≤25º
  - cohesión del terreno nula
- Sobrecarga por tráfico pesado de, al menos, 15 KN/m2.
- Coeficiente de seguridad para las acciones ≥1,50

El diámetro exterior del tubo determinará:
- La anchura de la zanja. La anchura mínima se determinará atendiendo al Ø ext. del tubo y a la profundidad de la zanja.

| Anchura mínima según la profundidad de la zanja | |
|---|---|
| Profundidad (en m) | Mínima anchura (en m) |
| hasta 1,50 m | b=0,65 |
| de 1,50 hasta 2,00 m | b=0,75 |
| de 2,00 hasta 3,00 m | b=0,80 |
| de 3,00 hasta 4,00 m | b=0,90 |
| más de 4,00 m | b=1,00 |

| Anchura mínima según el Øext. del tubo | |
|---|---|
| Ø ext. del tubo (b, en m) | Mínima anchura (en m) |
| hasta 0,40 m | b=d+0,40 |
| de 0,40 hasta 0,80 m | b=d+0,70 |
| de 0,80 hasta 1,40 m | b=d+0,85 |
| más de 1,40 m | b=d+1,00 |

- La disposición de los codales. La distancia entre los codales transversales inferiores y la clave de la tubería a colocar debe ser al menos 30 cm.

Se emplearán cajones de entibación (sistema de entibación tipo ES-B-SV según norma UNE-EN 13331) con zanjas de hasta 4 m de profundidad. En suelos cohesivos, se podrán montar en el exterior

de la zanja e introducirlos posteriormente hasta el fondo. En suelos no cohesivos, se realizará la entibación conforme se produce la excavación de la zanja.

En profundidades superiores a 4 m, debe utilizarse un sistema de entibación con corredera, de tipo doble, con bastidor de soporte (tipo RD según norma UNE-EN 13331). Las mismas deben colocarse hincándose a medida que se va efectuando la excavación, añadiendo los paneles verticales suplementarios precisos a medida que se va profundizando la excavación.

Para evitar la caída de piedras u otros objetos desde el borde superior de la zanja, la entibación metálica deberá sobresalir al menos 25 cm del terreno natural.

En la parte superior de la entibación se colocarán barandillas, de modo que se proteja a los trabajadores del riesgo de caídas al interior de la zanja. Las mismas deberán cumplir la norma UNE-EN 13374. En los cajones de entibación, dichas barandillas podrán estar unidas a la estructura del mismo. Se podrá suplir esta medida mediante el uso de entibaciones que sobresalgan al menos un metro sobre el terreno.

En la entibación de tramos cortos, en excavaciones de formas irregulares, o donde se presenten repetidamente conducciones transversales, se podrán emplear entibaciones con tablestacas guiadas, con un zuncho resistente en la parte superior que soporte los empujes laterales del terreno.

Cualquier sistema de entibación deberá contar con la aprobación expresa de la Dirección de Obra antes de su utilización en obra.

**Medición y Abono**

Salvo en caso de estar especificado en presupuesto, el importe de las entibaciones necesarias para la ejecución de la obra se considerará incluido en el precio de excavación.

Cuando así lo contemple el Presupuesto, se medirán y abonarán los m² reales de panel de entibación empleado, incluyendo en el precio las operaciones de transporte a obra y posterior retirada, almacenaje, trasiego y colocación de los paneles, la p.p. de grúa para su manejo y retirada, incluso incrementos de costes en excavaciones, rellenos y colocación de tuberías.

En el caso de zanjas la entibación es doble y dispone de paneles a ambos lados del talud por lo que se medirá y abonará los m² reales de un solo talud vertical de zanja resultante de multiplicar la profundidad de la zanja protegida por la longitud de entibación empleada.

En ningún caso se medirá como superficie de entibación la parte de la misma que sobresale sobre el terreno a modo de protección contra caídas.

## IV.2. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

### IV.2.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Con carácter prevalente sobre otros artículos de este Pliego, las características de los materiales en estructuras de H.A. serán:

| | |
|---|---|
| Hormigón limpieza | HL-150/B/20 |

| | |
|---|---|
| Hormigón no estructural | HNE-20/B/20 en protecciones |
| Hormigón pavimentos | HM-20/B/20 en pavimentos |
| Hormigón estructural | HM-25/B/20/I o HA -25/B/20/IIa en cimentaciones y contrarrestos<br>HA-30/B/20/IV + Qb en depósitos de agua potable |
| Control hormigones | Estadístico |
| Aceros barra corrugada | B 500 S |
| Acero malla electrosoldada | B 500 S |
| Control aceros: | Normal |
| Separadores | recubrimiento nominal 5 cm.<br>En cuadrícula de 60x60 cm.<br>Material plástico, de contorno rígido dentado, mínimo 8 nervios radiales |
| Control separadores: | Normal |

**IV.2.2. HORMIGONES**

**MATERIALES**

**Áridos**

Los áridos para morteros y hormigones cumplirán las condiciones que para los mismos se indican en el artículo correspondiente de la Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón estructural (EHE).

A la vista de los áridos disponibles, la Dirección de Obra podrá establecer su clasificación disponiendo su mezcla en las proporciones y cantidades que se estimen convenientes.

El tamaño del árido se ajustará a las especificaciones indicadas en el Cap. 6 de la EHE.

**Agua**

El agua que se emplee en el amasado de los morteros y hormigones en general, cumplirá las condiciones que prescribe la Instrucción EHE.

**Cemento**

Se usará cemento Tipo CEM-II o CEM-III, cumpliendo las condiciones prescritas en la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08) y las indicadas en el artículo correspondiente de la citada Instrucción EHE

En los casos que determine el Proyecto o en su caso la Dirección de Obra, el cemento a emplear cumplirá las condiciones de los resistentes a las aguas selenitosas u otros cementos especiales.

**Hormigones**

Se prevén los siguientes hormigones:

A. Hormigón de limpieza HL-150/P/20 para limpieza de cimentaciones y presoleras.

B. Hormigón no estructural HNE-15/P/20 en rellenos y recubrimientos

C. Hormigón estructural HM-25/B/20/I o HA -25/B/20/IIa en contrarrestos.

D. Hormigón armado HA-25/B/20/IIa u hormigón en masa HM-20/B/20/I en arquetas de registro (según detalle).

E. Hormigón HA-30/B/20/IV+Qb para armar en cimientos, losas, soleras, alzado de muros y demás elementos de depósitos.

F. Hormigón HA-35/B/20/IV+Qc para armar en cimientos, losas, soleras, alzado de muros y demás elementos en contacto con aguas residuales.

En cuya denominación, el número indica la resistencia característica específica del hormigón a comprensión a los veintiocho (28) días, expresada en MPa. (N/mm².)

La consistencia de todos los hormigones será blanda, salvo que a la vista de ensayos al efecto, la Dirección de Obra decidiera otra cosa, lo que habría que comunicar por escrito al Contratista, quedando éste obligado al cumplimiento de las condiciones de resistencia y restantes que especifique aquélla de acuerdo con el presente Pliego.

La consolidación del hormigón se hará mediante vibradores en número y potencia suficientes.

**Aditivos para morteros y hormigones**

Se denomina aditivo para mortero y hormigón a un material diferente del agua, de los áridos y del conglomerante, que se utiliza como ingrediente del mortero u hormigón y es añadido a la mezcla inmediatamente antes o durante el amasado, con el fin de mejorar o modificar algunas propiedades del hormigón fresco, del hormigón endurecido, o de ambos estados del hormigón o mortero.

**La utilización de cualquier aditivo ha de ser autorizada expresamente por el Director de Obra.**
Se clasifican en:

A. Aireantes
B. Plastificantes, puros o de efecto combinado con A, C o D.
C. Retardadores del fraguado.
D. Aceleradores del fraguado.
E. Otros aditivos químicos.

Las condiciones generales que deben cumplir todos los aditivos químicos son:

Deben ser de marcas de conocida solvencia y suficientemente experimentadas en las obras.

Antes de emplear cualquier aditivo la Dirección podrá exigir la comprobación de su comportamiento mediante ensayos de laboratorio, utilizando la misma marca y tipo de conglomerante, y los áridos procedentes de la misma cantera o yacimiento natural, que haya de utilizarse en la ejecución de los hormigones de la obra.

A igualdad de temperatura, la densidad y viscosidad de los aditivos líquidos o de sus soluciones o suspensiones en agua, serán uniformes en todas las partidas suministradas y asimismo el color se mantendrá invariable.

No se permitirá el empleo de aditivos en los que, mediante análisis químicos cualitativos, se encuentren cloruros, sulfatos o cualquier otra materia nociva para el hormigón en cantidades superiores a los límites equivalentes para una unidad de volumen de hormigón o mortero que se toleran en el agua de amasado. Se exceptuarán los casos extraordinarios de empleo autorizado del cloruro cálcico.

La solubilidad en el agua debe ser total cualquiera que sea la concentración del producto aditivo.

El aditivo debe ser neutro frente a los componentes del cemento y los áridos, incluso a largo plazo y productos siderúrgicos.

Los aditivos químicos pueden suministrarse en estado líquido o sólido, pero en este último caso deben ser fácilmente solubles en agua o dispersables, con la estabilidad necesaria para asegurar la homogeneidad de su concentración por lo menos durante diez (10) horas.

Para que pueda ser autorizado el empleo de cualquier aditivo químico es condición necesaria que el fabricante o vendedor especifique cuáles son las sustancias activas y las inertes que entran en la composición del producto.

**Impermeabilizantes**

Los hidrófugos o impermeabilizantes de masa no se emplearán, debido a lo dudoso de su eficacia en comparación con los efectos perjudiciales que en algunos casos puede acarrear su empleo.

Quedan excluidos de la anterior prohibición los aditivos que en realidad son simples acelerantes del fraguado, aunque en su denominación comercial se emplee la palabra "hidrófugo" o impermeabilizante, pero su empleo deberá restringirse a casos especiales de morteros, en enlucidos bajo el agua, en reparaciones de conducciones hidráulicas que hayan de ponerse inmediatamente en servicio, en captación de manantiales o filtraciones mediante revocos y entubados del agua y en otros trabajos provisionales o de emergencia donde no sea determinante la calidad del mortero u hormigón en cuanto a resistencia, retracción o durabilidad.

Los "curing compound" o aditivos para mejorar el curado del hormigón o mortero a base de proteger el hormigón fresco contra la evaporación y la microfisuración, solamente serán empleados cuando lo autorice por escrito el Director de Obra.

**Plastificantes**

Cumplirán las siguientes:

A. Serán compatibles con los aditivos aireantes por ausencia de reacciones químicas entre plastificantes y aireantes, cuando hayan de emplearse juntos en un mismo hormigón.

B. El plastificante debe ser neutro frente a los componentes del cemento y de los áridos incluso a largo plazo, y productos siderúrgicos.

C. No deben aumentar la retracción de fraguado.

D. Su eficacia debe ser suficiente con pequeñas dosis ponderales respecto de la dosificación del cemento (menos del uno coma cinco por ciento (1'5%) del peso del cemento).

E. Los errores accidentales en la dosificación del plastificante no deben producir efectos perjudiciales para la calidad del hormigón.

F. A igualdad en la composición y naturaleza de los áridos, en la dosificación de cemento y en la docilidad del hormigón fresco, la adición de un plastificante debe reducir el agua de amasado y en consecuencia, aumentar la resistencia a compresión a veintiocho (28) días del hormigón por lo menos en un diez por ciento (10%).

G. No deben originar una inclusión de aire en el hormigón fresco, superior a un dos por ciento (2%).

H. No se permite el empleo de plastificantes generadores de espuma, por ser perjudiciales a efectos de la resistencia del hormigón. En consecuencia, se prohíbe el empleo de detergentes constituidos por alquil-aril-sulfonatos de sodio o por alquisulfatos de sodio.

**Retardadores**

Son productos que se emplean para retrasar el fraguado del hormigón por diversos motivos: tiempo de transporte dilatado, hormigonado en tiempo caluroso, para evitar juntas de fraguado en el hormigonado de elementos de grandes dimensiones con varias capas de vibración.

El empleo de cualquier producto retardador del fraguado no debe disminuir la resistencia del hormigón a compresión a los veintiocho (28) días respecto del hormigón patrón fabricado con los mismos ingredientes pero sin aditivo.

No deberá producir una retracción en la pasta pura de cemento superior a la admitida para éste.

Únicamente se tolerará el empleo de retardadores en casos muy especiales y con la autorización explícita del Director de Obra.

**Otros aditivos**

En este apartado nos referimos a productos distintos de los anteriormente citados y que se emplean en la elaboración de morteros y hormigones para intentar la mejora de alguna propiedad concreta o para facilitar la ejecución de la obra.

Como norma general no se permitirá el empleo de otros aditivos distintos de los que apunte la Dirección de Obra.

La utilización de acelerantes ha de ser autorizada expresamente por el Director de Obra. Los acelerantes de fraguado son aditivos cuyo efecto es adelantar el proceso de fraguado y endurecimiento del hormigón o del mortero, con el fin de obtener elevadas resistencias iniciales.

Se emplean en el hormigonado en tiempo muy frío y también en los casos en que es preciso un pronto desencofrado o puesta en carga.

Debido a los efectos desfavorables que el uso de acelerantes produce en la calidad final del hormigón, únicamente está justificado su empleo en casos concretos muy especiales cuando no son

suficientes otras medidas, tales como: aumento de la dosificación del cemento, empleo de cementos de alta resistencia inicial, protecciones de cubrición y calefacción de prolongada duración.

Los colorantes del cemento o del hormigón solamente serán admisibles en obras de tipo decorativo no resistentes, o en los casos expresamente autorizados por el Director de Obra.

El empleo de desencofrantes sólo podrá ser autorizado por el Director de Obra una vez realizadas pruebas y comprobado que no producen efectos perjudiciales en la calidad intrínseca, ni en el aspecto externo del hormigón mortero. Queda prescrita la utilización de gas-oil.

En ningún caso se permitirá el uso de productos para que al desencofrar quede al descubierto el árido del hormigón o mortero.

**Ejecución**

**Consideraciones generales**

En la ejecución de todas las obras de hormigón, ya sean en masa o armado, se seguirá en todo momento las prescripciones impuestas en la vigente instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón estructural EHE y las observaciones de la Dirección de Obra.

El Nivel de Control para los Hormigones será el que se define en Planos y Memoria.

El Contratista antes de iniciar el hormigonado de un elemento informará a la Dirección de Obra, sin cuya autorización no podrá iniciarse el vertido del hormigón.

En los ensayos de control, en caso de que la resistencia característica resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de la Obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro para la unidad de que se trata.

El control de calidad del hormigón y sus materiales componentes se ajustará a lo previsto en el capítulo 15 de la Instrucción EHE.

Respecto de los criterios de aceptación de un hormigón cuyos ensayos dan una resistencia de entre 0'9 y 1'0 fck se estará a lo dispuesto en la EHE, con la imposición de las siguientes sanciones económicas:

$$\boxed{Pa = \left(0.7 + 3 \times \left(k - 0.9\right)\right) \times P}$$

donde: Pa = precio abono

P = Precio proyecto

$$K = \frac{Fck\ldots resultado}{Fck\ldots proyecto}$$

En caso de resistencia inferior al 90% de la exigida, la Dirección de Obra podrá elegir entre la demolición del elemento, su aceptación mediante refuerzo si procede, o su aceptación sin refuerzo. En estos dos últimos casos la Dirección establecerá el precio a pagar.

Las decisiones derivadas del control de resistencia se ajustarán a lo previsto en el cap.15 de la Instrucción EHE.

El Contratista si así se ordena suministrará sin cargo a la Dirección de Obra, o a quien ésta designe, las muestras necesarias para la ejecución de los ensayos.

Los hormigones preparados en Planta se ajustarán a la Norma EHE.

**Ejecución de las Obras**

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye, entre otras, las operaciones siguientes:

* Preparación del tajo:

Antes de verter el hormigón fresco, sobre la roca o suelo de cimentación o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies incluso con chorro de agua y aire a presión, y se eliminarán los charcos de agua que hayan quedado.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de la Obra, podrá comprobar la calidad de los encofrados pudiendo exigir la rectificación o refuerzo de éstos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación o resistencia.

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijen entre sí mediante las oportunas sujeciones, no permitiéndose la soldadura excepto en mallazos pre elaborados.

Se mantendrá la distancia de las armaduras al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de aquélla durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiéndose a éste envolver los separadores sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

No obstante estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Previamente a la colocación, en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón de rasanteo HL-150/C/TM para limpieza e igualación, y se cuidará de evitar caídas de tierra sobre ella, antes o durante el subsiguiente hormigonado.

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la superficie existente o tongada anterior y se mantendrán húmedos los encofrados.

* Transporte del hormigón

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién

amasadas; es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cemento, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

* Puesta en obra del hormigón

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h.) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales: pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurran favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación de obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros y medio (2'50 m.) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m.) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

Tampoco se permitirá el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón, salvo que la Dirección de Obra lo autorice expresamente en casos particulares.

Como norma general se recurrirá sistemáticamente a la puesta en obra del hormigón mediante bomba excepto en aquellos casos en que sea factible el vertido directo, y con caída de menos de 2'50 m., desde las canaletas propias de un camión hormigonera. El importe del bombeo del hormigón está incluido en el precio de esta unidad de obra.

* Compactación del hormigón

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

Si se avería uno de los vibradores empleado y no se puede sustituir inmediatamente, se reducirá el ritmo del hormigonado, o el Contratista procederá a una compactación por apisonado aplicado con barra, suficiente para terminar el elemento que se está hormigonado, no pudiéndose iniciar el hormigonado de otros elementos mientras no se haya reparado o sustituido el vibrado averiado.

* Juntas de Hormigonado

Las juntas de hormigonado no previstas en los planos, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto.

Realizada la operación de limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, sin llegar a encharcarla, antes de verter el nuevo hormigón.

En ningún caso se pondrá en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su $V^{o}$ $B^{o}$ o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas, con suficiente antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos, antelación que no será nunca inferior a quince días (15).

* Acabado del hormigón

Las superficies del hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará con mortero especial aprobado por la D.F. del mismo color y calidad que el hormigón, para lo cual se pintará adecuadamente tras su puesta en obra.

En las superficies no encofradas el acabado se realizará con el mortero del propio hormigón. En ningún caso se permitirá la adición de otro tipo de mortero e incluso tampoco aumentar la dosificación en las masas finales del hormigón.

* Observaciones generales respecto a la ejecución

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo a lo indicado en el proyecto.

En particular, deberá cuidarse de que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis consideradas en el cálculo especialmente en lo relativo a los enlaces (empotramientos, articulaciones, apoyos simples, etc.).

* Desencofrado

Tanto en los distintos elementos que constituyen el encofrado (costeros, fondos, etc.), como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos que va a estar sometido durante y después del desencofrado o descimbramiento. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento de encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

A título de orientación pueden utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en la Instrucción EHE.

La citada fórmula es sólo aplicable a hormigones fabricados con cemento portland y en el supuesto de que su endurecimiento se haya llevado a cabo en condiciones ordinarias.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos, durante doce horas, despegados del hormigón y a unos dos o tres centímetros del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

Dentro de todo lo indicado anteriormente el desencofrado deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

* Curado

El curado deberá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón. Podrá hacerse mediante riego directo que no produzca deslavados o por otros sistemas capaces de aportar la humedad necesaria, aconsejándose el uso de arpilleras humedecidas.

El no efectuar las operaciones de curado es causa de penalización. Esta será impuesta por la Dirección de Obra en la cuantía que estime oportuno, no teniendo derecho el Contratista a reclamación alguna por este concepto.

**Medición y Abono**

Serán de abono al adjudicatario las obras de fábrica ejecutadas con arreglo a condiciones y con sujeción a planos del proyecto o las modificaciones introducidas por la Dirección de Obra en el replanteo o durante la ejecución de la misma, que constarán en los planos de detalle y órdenes escritas.

Se abonarán por su volumen real en m³ o superficie real en m²., de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1.

En ningún caso será de abono los excesos de obra que por conveniencia u otras causas ejecute el Adjudicatario. Los precios incluyen la parte proporcional de trabajos adicionales que se requieran.

El precio de m³ de hormigón en solera y zapatas incluye los excesos de medición que sea preciso realizar en los casos en que la existencia de fuerzas horizontales obligue a hormigonar contra el terreno natural, por ser de abono el encofrado teórico correspondiente.

También incluye la parte proporcional de los trabajos requeridos para la colocación de juntas de dilatación y estanquidad, sujeción y correcto hormigonado de tuberías, pasamuros, etc.

En el caso del hormigón de solera, el precio del m³, incluye la formación de pendiente así como la realización si fuere necesario, de canaletas de recogida. También incluye, en su caso, el acabado en fratasado liso y con espolvoreo de cemento.

Igualmente se incluyen los costes propios de las labores de curado.

### IV.2.3. SOLERAS DE HORMIGÓN POROSO

**Materiales**

La resistencia y permeabilidad obtenidas con un hormigón poroso están determinadas por la mezcla que se va a utilizar. Las variables que afectan el comportamiento del hormigón poroso son: granulometría, dosis de cemento, razón agua/cemento y contenido de vacíos.

- Granulometría: fundamental en las propiedades que tendrá el hormigón poroso. Se debe utilizar árido machacado calizo con ausencia casi total de finos, pues impermeabilizarían la mezcla; tener un tamaño de agregado bastante uniforme (monogranular) para obtener un porcentaje elevado de vacíos y un tamaño máximo de árido de 19 mm, para permitir una adecuada terminación superficial.

- dosis de cemento: una mayor dosis generará un hormigón más resistente, pero disminuirá el porcentaje de vacíos interconectados en el hormigón, perdiendo este su capacidad de infiltración. La dosis recomendable fluctuará entre los 250 kg/m³ y los 400 kg/m³, según requisitos de resistencia y permeabilidad.

- dosis de agua: tiene una gran repercusión en las propiedades de la mezcla. Una cantidad insuficiente de agua resultará una mezcla sin consistencia y con una baja resistencia. Una cantidad excesiva de agua, generará una pasta que sellará los vacíos de la mezcla y que, además, lavará el cemento desde la superficie del agregado, produciendo una baja resistencia al desgaste superficial.

- contenido de vacíos: aumenta la permeabilidad y disminuye la resistencia. Este porcentaje de vacíos está determinado por la energía de compactación entregada, junto con las variables ya mencionadas. Para que una mezcla sea considerada porosa, debe tener como mínimo un 15% de huecos. Este contenido no debe superar el 25% por la poca estabilidad de la mezcla.

**Ejecución**

A la hora de construir estos pavimentos, además de los cuidados propios de cualquier proceso, deben considerarse con especial atención otros elementos.

El pavimento permeable debe tener un perfil relativamente plano. Si se aplica sobre una pendiente pronunciada, las aguas de lluvia absorbidas por la capa de hormigón poroso comenzarán a escurrir en la subbase, generando subpresiones que pueden dañar las losas. Si las pendientes requeridas son mayores al 1%, se deben construir barreras impermeables perpendiculares al escurrimiento de las aguas.

Al contener esta mezcla muy poca agua, se debe humedecer la subbase antes de aplicar el hormigón. En caso contrario, la subbase seca acelerará el tiempo disponible para colocación, compactación y fraguado del pavimento poroso en terreno.

El sistema de vibrado empleado es del tipo “strike off”, o de impacto superficial. Se recomienda en la mayoría de los casos usar un vibrador mecánico en el modo más lento posible. Si en caso contrario,

se implementan frecuencias de vibrado altas, lo más probable es que el hormigón se sobre compacte, alterando así la estructura de huecos y por ende la permeabilidad.

El paso del rodillo debe terminarse no más allá de 20 minutos después de la vibración de impactos. Debido a la textura abierta de la mezcla, la pérdida de humedad se produce a gran velocidad y el inicio del fraguado es muy rápido.

Usualmente no es necesario realizar operaciones de terminación después de la compactación, no siendo recomendables operaciones como pulimiento, pues puede obstruir o sellar los poros de la superficie disminuyendo su permeabilidad. No obstante, debe corregirse cualquier defecto superficial inmediatamente en forma manual.

Las juntas requeridas en los pavimentos porosos difieren a las convencionales, debido a que el pavimento poroso tiene menos de un tercio de la retracción de un hormigón común. El espaciamiento de las juntas transversales es de aproximadamente 15 a 20 metros. La experiencia ha mostrado que las juntas de dilatación térmica no son necesarias en estos pavimentos.

El curado es uno de los elementos fundamentales para obtener un pavimento con las condiciones deseadas. Este proceso requiere una mayor atención y cuidado que el que se tiene en los pavimentos de hormigón convencionales, debido a la gran superficie de contacto del hormigón con el ambiente. Un incorrecto proceso de curado en los primeros 7 días puede reducir la durabilidad de la superficie en un 60%. El método de curado más común, es cubrir la superficie y los costados con una membrana de polietileno. El proceso de curado debe comenzar inmediatamente después de compactar y producir las juntas transversales.

**Medición y Abono**

Se abonarán por su volumen real en m³ o superficie real en m², de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1.

## IV.2.4. SOLERAS DE HORMIGÓN ARMADO

**Ejecución**

Las soleras, salvo disposición en contra, se verterán mediante bombeo y deberán obtener el perfil teórico indicado, con tolerancia no mayor de 1 cm., con las juntas de construcción, retracción y dilatación expresadas en los planos. La ejecución se hará en tablero de damas para controlar los efectos de la retracción debiendo pasar al menos 3 días entre dos hormigonados contiguos.

Las armaduras se colocarán antes de verter el hormigón sujetando la parrilla con los suficientes soportes metálicos para que no sufra deformación y para guardar los recubrimientos indicados en los planos.

La superficie de acabado se enrasará por medio de reglas metálicas, corridas sobre rastreles también metálicos perfectamente nivelados con las cotas del proyecto. En los casos en que figure en planos se deberá proceder a un fratasado mediante máquina giratoria del tipo helicóptero que se aplicará una vez transcurrido el plazo necesario en el fraguado para obtener la máxima calidad.

Las tolerancias de la superficie de acabado no deberán ser superiores de cinco milímetros (5 mm) cuando se comprueba por medio de reglas de tres metros (3 m.) de longitud en cualquier dirección y

la máxima tolerancia absoluta de la superficie de solera en toda su extensión no será superior a un centímetro (1 cm.).

En las soleras se exigirá una especial observancia del curado de las superficies, así como el cumplimiento de los criterios de hormigonado en tiempo frío o caluroso de la EHE.

**Medición y Abono**

Se abonarán por su volumen real en m³ o superficie real en m², de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1.

**IV.2.5. MUROS**

**Ejecución**

El hormigonado de los muros se hará de una sola vez o entre las juntas de construcción que se expresa en los planos. En cualquier caso, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su V$^{o}$ B$^{o}$ o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas, con suficiente antelación a la fecha en que se prevean realizar los trabajos, antelación que no será nunca inferior a quince días (15).

Su puesta en obra será por bombeo y se efectuará de tal forma que la velocidad de ascensión del hormigón no comprometa la seguridad del encofrado.

Para muros de más de 3 metros se recomienda no rebasar el ascenso en más de 1 metro por hora.

El vertido se hará procurando formar una superficie inclinada en la masa del hormigón, y se habrá de contar con la precaución y medios necesarios para evitar la aparición de
s de hormigonado.
En el caso de muros de contención de tierra, éstos se ejecutarán por bataches en el caso de que así figure en Planos o lo exija la Dirección de Obra.

**Medición y Abono**

Se abonarán por su volumen real en m³ o superficie real en m²., de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios Nº1.

**IV.2.6. ARMADURAS PASIVAS**

**Materiales**

El acero será soldable, tendrá un límite elástico característico como mínimo igual a 400 MPa. (4000 Kg/cm².): acero B 400 S, o 500 MPa. (5000 kg/cm².) : acero B 500 S según se especifique en la Unidad o en los Planos, y cumplirá lo previsto en la Instrucción EHE. Asimismo estará en posesión de Sello de Calidad, debiendo llevar grabadas las marcas de identificación reglamentarias.

El material será acopiado en parque adecuado para su conservación y clasificación por tipos y diámetros, de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general. Cuando se disponga

acopiado sobre el terreno, se extenderá previamente una capa de grava o zahorras sobre el que se situarán las barras. En ningún caso se admitirá acero de recuperación.

**Ejecución**

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los planos, y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

No se admitirá el soldado de barras entre sí, salvo en el caso de mallazos pre elaborados.

Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

Los empalmes y solapes serán los indicados en los Planos. En caso contrario se dispondrán de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE.

La separación de las armaduras paralelas entre sí será superior a su diámetro y mayor de un centímetro.
La separación de las armaduras a la superficie del hormigón será por lo menos igual al diámetro de la barra, y en todo caso lo que se marque en planos.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener la aprobación de las armaduras colocadas por la Dirección de Obra.

En el caso de tener que recurrir a operaciones para el modificado de posición de barras, introducción de nuevas barras en hormigón endurecido, etc., se deberá contar en todo caso con la aprobación de la Dirección de Obra del método que se proponga.

**Medición y Abono**

Se medirá por kg. de hierro en peso teórico y se abonará al precio correspondiente al Cuadro de Precios nº 1, en el que se incluye la parte proporcional de solapes, pérdidas, despuntes, atados, separadores, rigidizadores, soportes, setas o capuchones de plástico y cualquier otro medio de protección.

**IV.2.7. MALLAS ELECTROSOLDADAS**

**Materiales**

Se entiende por malla electrosoldada la armadura formada por la disposición de barras corrugadas o alambres corrugados, longitudinales y transversales, de diámetro nominal igual o diferente, que se cruzan entre sí perpendicularmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, realizada en un proceso de producción en serie en instalación industrial ajena a la obra, que sea conforme con lo establecido en UNE-EN 10080.
La calidad y condiciones generales serán las especificadas en la Instrucción EHE, aceros B 400 S o B 500 S, según se indique en las unidades de obra o en planos.

La designación de las mallas electrosoldadas será conforme con lo indicado en el apartado 5.2 de la UNE-EN 10080

**Ejecución**

Las mallas electrosoldadas se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener de la Dirección de Obra, la aprobación de las mallas electrosoldadas colocadas.

**Medición y Abono**

En el caso del acero en mallazo electrosoldado para armado de forjados y soleras se medirá por m² previstos en planos y/o mediciones debidamente autorizadas y se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios nº1 del Presupuesto incluyendo colocación, solapes, pérdidas, despuntes, atados, separadores, rigidizadores y soportes, setas o capuchones de plástico y cualquier otro medio de protección.

**IV.2.8. JUNTAS EN EL HORMIGÓN**

**Ejecución**

Las juntas en el hormigón podrán ser de construcción, retracción o dilatación. A su vez las juntas de retracción se podrán hacer coincidir con juntas de construcción o se inducirán en la masa del hormigón mediante corte.

En los casos en que se exija estanquidad a la junta se colocará una banda de P.V.C. de acuerdo a lo reflejado en planos y se sellará superficialmente.

Para los casos de juntas de construcción/retracción y de dilatación se deberá proceder a su encofrado. Este deberá permitir, en su caso, el paso de las armaduras y/o de la banda de P.V.C., no admitiendo encofrados ciegos que fuercen el doblado de barras o de la junta.

Esta junta, pues, será de corte recto, ortogonal a la superficie hormigonada.

En los casos en que se prescriba se colocará un berenjeno exterior para marcar dicha huella en el paramento.
En el caso de tener que inducir juntas de retracción mediante serrado de la superficie, éste se hará mediante motosierra y en un plazo no superior a las 24 horas del hormigonado. Las dimensiones de este corte y su sellado se especifican en Planos y su importe, salvo disposición en contra, se considera incluido en el m³ de hormigón.

**Medición y Abono**

Todos los costes de estas operaciones de encofrado, marcado o serrado de juntas, salvo que estén específicamente indicadas en el presupuesto del presente Proyecto, se consideran incluidos en el precio de metro cúbico de hormigón.

## IV.2.9. ENCOFRADOS

### MATERIALES

#### Encofrados de madera de tabla

La madera para encofrados tendrá el menor número posible de nudos. Estos, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza. En general será tabla de dos y medios (2'5) centímetros. En los paramentos vistos que figuren en Proyecto, o que la Dirección de Obra determine, serán de tabloncillo de cuatro y medio (4'5) a cinco (5) centímetros y necesariamente cepillado.

Al colocarse en obra, deberá estar seca y bien conservada, ofreciendo la suficiente resistencia para el uso a que se destinarán.

Se admiten variantes justificadas que requerirán aprobación específica previa de la Dirección de Obra.

Los encofrados de madera de tabla para paramentos vistos, serán necesariamente de madera machihembrada, pudiendo recurrirse al empleo de paneles industriales. El número de puestas del encofrado para paramentos vistos no será superior a quince. Se tratarán las juntas entre paneles para evitar la pérdida de lechada.

Los encofrados de madera de tabla para paramentos no vistos podrían constituirse con tabla suelta, aunque en todo caso se dispondrán los medios adecuados para evitar la pérdida de lechada.

#### Encofrados de madera aglomerada

En los paramentos definidos en Planos y Memoria se utilizará como encofrado madera en paneles de aglomerado de espesor no inferior a 16 mm Los tableros y paneles utilizados serán de dimensiones regulares, sin recortes ni añadidos, pudiendo la Dirección de Obra rechazar la disposición de los paneles, los cuales deberán tener las mayores dimensiones posibles. Las juntas entre paneles se tratarán para evitar la pérdida de lechada. El número de puestas máximo será de diez.

La superficie de los tableros y paneles será en todo caso plana y regular.

#### Encofrado metálico

Tanto por prescripción del Proyecto como por propuesta del Contratista aceptada por la Dirección de Obra, se utilizarán encofrados en base de chapa metálica. Dichos encofrados deberán contar con la rigidez suficiente para evitar abombamientos y desplazamientos, no admitiéndose, por otro lado, elementos que presenten abolladuras o desgarros.

En todo caso la Dirección deberá aprobar el sistema de encofrado, pudiendo exigir en todo momento mayores dimensiones de paneles, disposición de los mismos, etc. No se admitirán orificios en los paneles que den lugar a pérdidas de lechada, por lo que deberán presentar los paneles una superficie cerrada.

#### Elementos de encofrado

Se entienden por elementos de encofrado los siguientes:

- Berenjenos y junquillos, para matar aristas vivas o formar huellas. Estos elementos podrán ser de madera aunque es preferible que sean de material plástico, debiendo fijarse a los encofrados. Se dispondrán en todas aquellas aristas y líneas que fije la Dirección de Obra, debiendo poner especial cuidado en su alineación y en la disposición de las esquinas y vértices. Las dimensiones transversales de estos elementos deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

- Separadores del encofrado, para mantener las armaduras con el recubrimiento rígido.
  Deberán estar constituidos por materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, y no inducir corrosión de las armaduras. Deben ser al menos tan impermeables al agua como el hormigón, y ser resistentes a los ataques químicos a que se puede ver sometido este.
  Independientemente de que sean provisionales o definitivos, deberán ser de hormigón, mortero, plástico rígido o material similar y haber sido específicamente diseñados para este fin.

  Si los separadores son de hormigón, éste deberá ser, en cuanto a resistencia, permeabilidad, higroscopicidad, dilatación térmica, etc., de una calidad comparable a la del utilizado en la construcción de la pieza. Análogamente, si son de mortero, su calidad deberá ser semejante a la del mortero contenido en el hormigón de la obra.
  Cuando se utilicen separadores constituidos con material que no contenga cemento, aquellos deberán, para asegurar su buen enlace con el hormigón de la pieza, presentar orificios cuya sección total sea al menos equivalente al 25% de la superficie total del separador.

  Se prohíbe el empleo de madera así como el de cualquier material residual de construcción, aunque sea ladrillo u hormigón. En el caso de que puedan quedar vistos, se prohíbe asimismo el empleo de materiales metálicos. En cualquier caso, los materiales componentes de los separadores no deberán tener amianto.

  Estos elementos deberán ser de mortero de cemento cuando se trate de soportar parrillas planas o ferralla vertical con carga de hormigón de más de dos metros de altura. Para el caso de soporte de parrillas las piezas serán cúbicas, y con forma de mariposa para la ferralla de alzados. Queda prohibida la utilización de piezas cúbicas en alzados.

  Para carga de hormigón inferior a dos metros de altura en alzados, o para soporte de parrillas de poco peso, se podrá utilizar elementos plásticos como separadores, con forma de disco, caballete, etc. Estos separadores no podrán utilizarse para barras mayores de D14. En todo caso deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

  Como soportes de parrillas podrán utilizarse patillas de ferralla, con rigidez suficiente.

  El reparto de separadores y soportes por metro cuadrado de ferralla deberá ser suficiente para cumplir su cometido no debiendo colocarse más de los necesarios.

- Espadas o flejes perdidos para atirantamiento de encofrados en alzados.
  Como norma general queda prohibida la utilización de latiguillos para el atirantamiento de encofrados entre sí. Para este cometido podrán utilizarse espadas recuperables o flejes perdidos.

Las espadas recuperables podrán ser de modelos comerciales o con barra o alambre de armar; En ambos casos se alojarán, para su retirada posterior, en tubos rígidos de PVC embutidos en el hormigón; Estos tubos serán del menor diámetro posible para cumplir su misión y de rigidez suficiente para resistir el proceso de hormigonado; Deberán contar en su extremo con piezas troncónicas plásticas que una vez retiradas favorezcan el sellado de estos orificios; Estos tubos plásticos deberán retirarse del núcleo del hormigón por calentamiento o tracción.

Todos los orificios que queden en el hormigón debido a la colocación de espadas, deberán ser rellenados con un mortero ligeramente expansivo de forma que rellene la totalidad del hueco. La aplicación deberá hacerse preferiblemente con embudo en vertical. Este mortero será del mismo color del hormigón y en caso contrario deberá pintarse en los paramentos con lechada de forma que se dé el color de estos paramentos.

Como flejes perdidos se entienden piezas metálicas planas que queden perdidas una vez hormigonado. De este tipo de tirantes solo se admitirán aquéllas que permitan un descabezamiento de sus extremos y el posterior sellado con un elemento plástico. No se admite, pues, aquéllos que solo permiten el corte a ras de paramento de hormigón de la parte que sobresale.

Todos los costes de estos elementos de encofrado y sus operaciones auxiliares se consideran incluidos en el precio del encofrado.

**Ejecución**

Las cimbras y encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas, fijas y variables y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Los límites máximos de los movimientos de los encofrados serán de 5 mm para los movimientos locales y la milésima de la luz para los de conjunto.

Cuando la luz de un elemento sobrepase los 6 m. se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrada y cargada la pieza, ésta presente una ligera contraflecha (del orden del milésimo de la luz), para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto. Los distintos tipos de encofrados para cada paramento se reflejan en Planos o Memoria.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de madera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas; colocando, si es preciso, angulares (metálicos o plásticos) en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. Sin embargo será exigible la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas en los casos en que se prevea en los planos o por orden de la Dirección de Obra. No se tolerarán imperfecciones mayores de 5 mm en las líneas de las aristas. Su coste está incluido en el precio de m² de encofrado.

Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor para hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán a una distancia vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m.) y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes y los mismos no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

A título orientativo se señala que podrán emplearse como desencofrantes los barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando el uso de gas-oil, grasa corriente, o cualquier otro producto análogo.

**MEDICIÓN Y ABONO**

Los encofrados se medirán por m² de la superficie en contacto con el hormigón, con p/p. de puntales, sopandas, cuñas y demás elementos auxiliares, incluso el desencofrado posterior, considerando el nº de puestas. En todo caso se seguirá el criterio reflejado en las mediciones.

Todas las operaciones, mermas, elementos auxiliares, etc. necesarios para dar forma al encofrado, a sus encuentros con tuberías u otros elementos, y demás, se consideran incluidos en el precio del m² de encofrado.

**IV.2.10. PASAMUROS EN MUROS DE HORMIGON**

Las juntas de tubos en muros de hormigón armado serán ELÁSTICAS e IMPERMEABLES.

Los detalles constructivos figuran en planos. En su defecto el proceso será:

- envolver la tubería con manta de fibra de vidrio de 25 mm de espesor

- sellado exterior e interior a base de:
  roza de 1 cm en una profundidad mínima de 2 cm
  imprimación previa de bordes
  sellado con poliuretano o mastic bituminoso en todo el perímetro de la junta.

Las juntas de tubos en muros de hormigón armado en que por sus características no sea posible la colocación de juntas elásticas, se realizarán "in situ" rellenando el hueco existente entre el tubo y la

obra de fábrica con mortero de relleno expansivo que cumpla las especificaciones en cuanto a identificación, prestaciones y seguridad que se recogen en la norma UNE-EN 1504-6.

El hueco a rellenar con dicho mortero será de tres centímetros (3 cm.) de espesor a todo lo largo y ancho del perímetro de unión.

### IV.2.11. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PREFABRICADOS DE HORMIGON ARMADO O PRETENSADO EN DEPOSITOS

**Materiales**

Las estructuras prefabricadas se ejecutarán con elementos de hormigón armado o pretensado con las formas, dimensiones y características mecánicas especificadas en los planos o bien deberán ser presentados por el Contratista para su aprobación.

Estas deberán estar calculadas y ejecutadas de acuerdo con la Instrucción EHE-08 (Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio).

Los elementos estructurales de hormigón prefabricado cumplirán las características de materiales especificadas en los cuadros que figuran en los planos.

Estos elementos son:

- PILARES:
  Los pilares son elementos de hormigón armado. Se emplearán hormigones de resistencia fck= 30 N/mm² y acero límite fyk= 500 N/mm². Tendrán altura variable, siendo su sección de armadura y sistema de anclaje a la cimentación adecuado a las cargas soportadas y alturas de los mismos. En algunos casos se les incorporarán ménsulas para apoyo de vigas o puentes grúa.

- PLACAS ALVEOLARES:
  Las placas alveolares son elementos de hormigón pretensado. Tienen una modulación de 120 cm. y con un canto de 16, 20 y 25 cm, con hormigón de Fck= 35 N/mm² y acero de la armadura activa de límite elástico 1.580 N/mm².

- JÁCENAS:
  Son piezas de hormigón pretensado de sección rectangular de 40 cm. de ancho y canto 40, 50 y 60 cm. Se emplearán hormigones de resistencia fck= 35 N/mm² y acero límite elástico 1.640 N/mm².

El ambiente a tener en cuenta para el hormigón a utilizar en estos elementos prefabricados será IV+Qb.

El fabricante entregará la documentación justificativa de: calidad de materiales, cálculos y resultados de control realizados.

En cualquier caso la casa fabricante y suministradora será de reconocida experiencia en este tipo de elementos pudiendo ser propuesta por la Dirección de Obra.

Recepción:

En la recepción, los prefabricados no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres coqueras en una zona de diez centímetros cuadrados (0'01 m²) de superficie, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.

Tampoco presentarán superficies deslavadas o aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormigonado, o armaduras visibles.

Salvo autorización expresa de la Dirección de Obra no se aceptarán elementos de prefabricado con fisuras de más de una décima de milímetro (0'1 mm) de espesor y una retracción de más de 2 cm. de longitud.

La Dirección de Obra podrá ordenar la comprobación de las características mecánicas sobre un cierto número de elementos de prefabricado.

Las tolerancias admisibles en los distintos elementos prefabricados son las siguientes:

- Pilares: 2 cm en altura y 1 cm en cada lado de la sección.
- Jácenas: 2 cm en longitud y 1 cm en los conectores y 1/500 de la luz de comba lateral.
- Placas alveolares. 3 cm en la longitud y 1/1000 de la luz de comba lateral.

Ejecución

Las operaciones de manejo y transporte de piezas prefabricadas en obra, deberán realizarse con el máximo cuidado posible, manteniendo el alma de las vigas en posición vertical. En ningún caso se producirán impactos ni solicitaciones de torsión. Asimismo se tomarán toda clase de precauciones para evitar cualquier agrietamiento o rotura de los elementos prefabricados.

Los forjados se almacenarán en obra en su posición normal de trabajo, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando el contacto con el terreno o con cualquier producto que los pueda manchar o deteriorar.

La contra flecha bajo la acción del peso propio, medida en el forjado en condiciones normales de apoyo, no será superior al trescientosavo (1/300) de la luz para forjados de hasta diez metros (10 m.).

Se someterá a la Dirección de Obra un plan de montaje, en el que quede perfectamente clara la forma y secuencia de cada una de las fases del mismo, así como las condiciones de apoyos de vigas, jácenas y placas.

En la fabricación y montaje se cumplirán las siguientes condiciones:

- Los pilares de forjados se fabrican con 2 cm menos de longitud, para permitir la colocación de cuñas de nivelación.

- Las jácenas de forjado tendrán un apoyo nominal de 8 cm en los pilares y 20 cm en los muros in situ.

- Las placas alveolares tendrán un apoyo nominal de 6 cm en las jácenas y 10 cm en los muros in situ.

- Debido a las contra flechas, tanto de las jácenas, como de las placas, las capas de compresión tendrán sobre espesores en las zonas de los apoyos. Se comprobarán en obra las cotas de terminación de forjados, corrigiendo los errores en el último tramo de pilar, dando a este una longitud diferente a la teórica, y consiguiendo de esta manera dejar la cubierta nivelada.

- Las vigas peraltadas, dada su gran flexibilidad en la dirección transversal, pueden presentar combas laterales importantes, durante las fases de transporte y montaje, teniendo que corregirse éstas desviaciones durante la fase de montaje, y permitiendo una flecha lateral máxima de 3 cm.

- Los pilares con buzón, se fabricarán con 2 cm menos de longitud, para permitir la colocación de cuñas de nivelación.

- Para la unión de los pilares con el cajetín dejado en la cimentación de aquella, se emplearán morteros de alta resistencia.

- Se fijará la verticalidad de la pieza montada en dos planos verticales, fijando posteriormente aquella mediante elementos fijos e inamovibles. Estos elementos, en especial las cuñas, así como los encofrados y restos de mortero deberán ser totalmente retirados una vez hormigonado el pilar.

**Medición y Abono**

Su medición se realizará por metros lineales de pilares y vigas realmente ejecutados y medidos sobre plano y unidades de ménsulas realmente ejecutadas y medidos sobre plano, abonándose a los precios que figuran en el cuadro de precios nº 1 que comprenden los materiales, su transporte y su completo montaje.

Las placas alveolares no serán objeto de abono independiente al estar comprendidas dentro de los distintos precios de forjados.

## IV.3. REDES DE ABASTECIMIENTO

### IV.3.1. TUBERIA DE FUNDICION NODULAR

**MATERIALES**

**Tubos de fundición dúctil**

Tubería de fundición nodular, fabricada según las normas:

- Normas UNE-EN 545
- Norma Internacional ISO 2531:1998, relativa a tubos de fundición dúctil para canalizaciones con presión (1988).

**Revestimientos**

Revestimiento interior con mortero de cemento aplicado por vibro-centrifugación

Revestimiento exterior reforzado, apto para terrenos de corrosividad alta (resistividad <1.500 Ω.cm). Se aceptan como revestimientos exteriores los siguientes sistemas alternativos de capas:

- zinc metálico (>200 gr/m²) + capa bituminosa de 70 µm de espesor medio mínimo + manga de polietileno colocada in situ

- aleación de zinc-aluminio (85% Zn-15% Al) con masa ≥400 gr/m² + pintura acrílica en base acuosa con espesor ≥ 70µm.

**Tipos de junta**

Se admitirán los siguientes:

Automática flexible. Encaje auto estanco. Norma de aplicación para los aros de goma: UNE-EN 681-1.
Esta junta une tubos terminados respectivamente por un enchufe y un extremo liso.

La estanquidad se consigue por la compresión de un anillo de goma labiado, para que la presión interior del agua, favorezca la compresión.

El enchufe debe tener en su interior un alojamiento para el anillo de goma y el extremo liso debe estar achaflanado.

Junta acerrojada STANDARD Ve: El anclaje se consigue en el exterior del enchufe.

El anclaje se realiza en un elemento dispuesto en el extremo liso del tubo, un cordón de soldadura. En dicho cordón apoya una arandela y una contra brida que se fija al perfil exterior del enchufe con bulones especiales.

Condiciona la presión PFA.

**Espesor de los tubos**

Se define en función de su diámetro y de la clase de espesor (k):

$$\boxed{e = K \times (0.5 + 0.001 \times DN)}$$

Para los diámetros comprendidos entre D 80 y 800 mm, inclusive, deberá adoptarse la tubería con un espesor de pared de acuerdo a la Clase K=9.

$$\boxed{e = 4.5 + 0.009 \times DN}$$

Para diámetros superiores deberá definirse en cada caso el espesor de pared a adoptar.

No obstante para los tubos hasta diámetro $\phi$200 mm inclusive, el espesor viene dado por la fórmula complementaria:

e= 5.8 + 0.003*DN

En estas fórmulas

e: espesor de la pared en mm
DN: diámetro nominal en mm

Presiones

El cálculo de presiones se basa en la Norma UNE-EN 545.

3.1.- Presión máxima de funcionamiento (PFA)

Presión interior que un componente de la canalización puede soportar con toda seguridad de forma continua en régimen hidráulico permanente.

$$PFA = \frac{20 \cdot e \cdot Rt}{C \cdot D} \qquad (1)$$

*PFA* = Presión de funcionamiento admisible
$R_t$ = Resistencia mínima a la tracción = 420 MPa
e = Espesor mínimo de la pared del tubo = $e_n$ – T
$e_n$ = Espesor nominal = K ( 0,5+0,001DN) (Con un mínimo de 6 mm)
T = Tolerancia máxima = (1,3 + 0,001 DN)
C = Coeficiente de seguridad = 3
D = Diámetro medio = $D_{ext}$ – e
$D_{ext}$ = Diámetro exterior

3.2.- Presión máxima admisible (PMA)

Presión hidrostática máxima (incluyendo el golpe de ariete) que es capaz de soportar un componente de la canalización en régimen de sobrepresión transitoria.

La forma de cálculo de esta presión es igual que la expresión (1), pero utilizando un coeficiente de seguridad C = 2,5.

3.3.- Presión de ensayo admisible (PEA)

Presión hidrostática máxima de prueba en zanja a la cual es capaz de resistir un componente de la canalización durante un tiempo relativamente corto con el fin de asegurar la integridad y estanquidad de la misma.

**PEA = 5 + PMA**

**Control de recepción**

Los tubos que presenten pequeñas imperfecciones inevitables a causa del proceso de fabricación y que no dificulten su empleo no serán rechazados. El fabricante puede, bajo su responsabilidad, elegir los procedimientos adecuados para corregir las pequeñas imperfecciones superficiales de aspecto.

Los tubos podrán ser cortados, taladrados o mecanizados; en caso de discusión serán considerados como aceptables si la dureza superficial no sobrepasa 230 unidades Brinell.

Para garantizar que los tubos responden a las características especificadas, se procederá al siguiente control de calidad:

- Control del revestimiento exterior

Los daños en los recubrimientos en los que el área con levantamiento completo del cinc y de la capa de acabado exceda los 5 mm de anchura, así como las zonas sin recubrir, deben ser reparados.

Las reparaciones se realizarán como se indica en norma UNE EN 545

- Control de espesor

La tolerancia t de espesor de pared de los tubos centrifugados será fijada en función del diámetro nominal del tubo en mm según la fórmula:

$$t = 1.3 + 0.001 + DN$$

No se fija límite de tolerancia en más.

- Control de longitud

Las longitudes normales de fabricación de los tubos con enchufe pueden ser:
Hasta diámetro DN= 500. Longitudes 4-5-5.5-6 m
Para diámetro DN> 500. Longitudes 4-5-5.5-6-7 m
El fabricante podrá suministrar hasta un 10 % de la cantidad total de tubos de cada diámetro, en longitudes inferiores a las especificadas en proyecto.

- Control de curvatura.

Haciendo rodar los tubos sobre dos raíles distantes aproximadamente 2/3 de la longitud L de los tubos, la flecha máxima fm, en mm, no debe sobrepasar 1.25 veces la longitud L de los tubos expresada en m
$fm < 1.25*L$

- Control de peso

Los pesos de los tubos serán los correspondientes a las tablas que figuran en el catálogo del fabricante. Serán calculados tomando como densidad de la fundición 7050 kp/m³
Las tolerancias admitidas sobre estos pesos serán las siguientes:
$DN \leq 200 \pm 8\%$
$DN > 200 \pm 5\%$
Los tubos cuyo peso sea superior al máximo admitido serán aceptados con la condición de que satisfagan todas las demás cláusulas de la presente recomendación.

- Ensayos de tracción

La probeta mecanizada destinada al ensayo de tracción será obtenida del extremo liso de los tubos, del centro del espesor y con eje paralelo al eje del tubo.
Llevará una parte cilíndrica cuya longitud entre trazas será igual a cinco veces su diámetro, viniendo dado este en función del tubo según la tabla siguiente:

| Espesor del tubo en mm | Diámetro de la probeta en mm |
|---|---|
| Inferior a 5 | 2.0 |
| Igual o superior a 5 e inferior a 6 | 2.5 |
| Igual o superior a 6 e inferior a 7 | 3.0 |
| Igual o superior a 7 e inferior a 8 | 3.5 |
| Igual o superior a 8 e inferior a 10 | 4.0 |
| Igual o superior a 10 e inferior a 12 | 5.0 |
| Igual o superior a 12 | 6.0 |

Los ensayos mecánicos del fabricante deben ser efectuados en el curso de la fabricación.
Cada lote debe estar formado por los tubos fabricados sucesivamente a razón de:

100 tubos hasta DN 300
50 Tubos para Dn 350 hasta DN 600 inclusive

Resistencia mínima a tracción: 4200 Kp/cm²
Límite convencional de elasticidad a 0.2% mínimo: 3000 Kp/cm²
Alargamiento mínimo a rotura: 10 %
El fabricante debe extraer de un tubo del lote una probeta de tracción que debe satisfacer las prescripciones de la tabla anterior.
Si los resultados de este ensayo son inferiores a los valores mínimos prescritos, deben ser obtenidas otras dos probetas del mismo tubo; éstas deberán satisfacer las mismas prescripciones.

- Ensayo de dureza Brinell

La comprobación de la dureza Brinell establecida se realizará sobre la superficie exterior de los tubos, después de un ligero rectificado.

- Recepción

Si el comprador desea recepcionar los tubos, esta recepción debe efectuarse en fábrica. El fabricante debe proveer los aparatos de ensayo, el material, las plantillas de control y el personal necesario.
El agente de recepción destinado por el comprador y acreditado ente el fabricante debe ser avisado con antelación del momento en que tendrán lugar las operaciones de recepción.
El agente de recepción puede asistir a la obtención, preparación y ensayo de probetas, control dimensional y pesaje, así como a los ensayos hidráulicos.
La recepción y pesado de los tubos puede hacerse después del revestimiento.
Si el comprador o su representante no se presentan para asistir a estas operaciones en el momento oportuno, el fabricante puede proceder a la recepción sin la presencia del comprador o su representante.

**EJECUCIÓN**

**Montaje tubería de fundición nodular junta STANDARD**

Una vez rasanteado el fondo según proyecto y libre de materiales sueltos e irregularidades en la base se dispondrá una cama de acuerdo a lo especificado en Planos o Memoria, sobre la que se colocará la tubería con ayuda de los medios mecánicos apropiados (grúa, tractel, etc.), se pondrá especial cuidado en no dañar la tubería, por lo cual no se aplicarán directamente sirgas a su superficie.

En todo lo referente al transporte de la tubería, montaje, juntas y demás trabajos relativos a la instalación de la tubería, se cumplirá lo prescrito en el Pliego General de Condiciones Facultativas de tuberías para abastecimiento de agua en lo que respecta a estos tipos de conducción y el capítulo de

Estudio e Instalación de la canalización a presión del catálogo "Canalizaciones de Fundición Nodular" editado por FUNDITUBO.

La tubería una vez colocada, deberá ser nivelada tubo a tubo y corregidas las irregularidades en planta y alzado si las hubiera.

La máxima desviación angular permitida entre tubos será igual al 50% de la máxima admisible establecida por el fabricante y se atenderá estrictamente a las especificadas en cada tubo en los planos, otros documentos del proyecto o indicaciones de la Dirección de Obra.

El Contratista adoptará todo tipo de precauciones para evitar la entrada de objetos o animales en el interior de la conducción, siendo él el único responsable de las consecuencias que se deriven de la inobservancia de la prescripción.

Inmediatamente a la colocación de la tubería se efectuará un relleno parcial de la zanja, de forma que se cubra la zona central de los tubos dejando libres las uniones, todo ello para impedir una posible flotación. Caso de producirse ésta por incumplimiento de lo aquí estipulado, deberá el Contratista reparar la situación a su costa.

No se permitirá el tener más de 500 ml de tubería sin probar, pudiendo exigir la Dirección de Obra el que se disponga de medios adicionales para llevar progresivamente adelante las pruebas.

**Montaje tubería de fundición nodular con junta acerrojadas Ve**

Las especificaciones de montaje son comunes con la tubería de fundición nodular con junta Standard.

La única especificación particular es realizar la colocación bajando a partir del punto superior, con el fin de que las juntas acerrojadas se coloquen por sí mismas en extensión.

**Montaje tubería de fundición nodular en el interior de conducciones existentes**

En este tipo de instalación, la tubería se aloja dentro de una tubería existente (camisa) de mayor diámetro.

Esta instalación debe realizarse con elementos que mejoren el soporte, la colocación y el centrado de la tubería dentro de la existente. Esto se consigue mediante la colocación, detrás de los enchufes, de unos collares centradores fabricados en plástico (PEHD), para apoyo y separación de la misma con respecto a su vaina de protección. Los centradores se colocarán espaciados en la tubería según especificaciones del fabricante, al menos uno a cada lado de cada junta y al menos uno cada 2 m.

La técnica de instalación consiste en pasar por el interior de la camisa un cable que se engancha al primer tubo de la nueva canalización, la cual se coloca a tracción tirando de este cable.

La tubería a instalar debe tener las juntas acerrojadas, debiendo comprobar que la fuerza de tracción no supera la fuerza de tracción máxima del tipo de unión seleccionado.

**MEDICIÓN Y ABONO**

Se medirá por ml. realmente instalada según longitudes teóricas de planos y mediciones de proyecto o modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº1, entendiéndose incluida la carga y transporte desde los lugares de acopio a los

tajos, descarga, trasiego, colocación, nivelación, cortes necesarios, perfilados de los bordes cortados o defectuosos, limpieza del enchufe, lubricación del extremo liso, colocación de la junta de goma y acople de las tuberías.

Asimismo, incluye la parte proporcional de limpieza, desinfección y pruebas de estanquidad a presión, con los contrarrestos y modificaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas.

### IV.3.2. PIEZAS ESPECIALES DE FUNDICION DUCTIL

**Características**

Las piezas especiales de fundición dúctil irán revestidas interior y exteriormente con resina epoxi, con un espesor mínimo de 70 µm.

Tipos de junta:

- Extremos de enchufe: llevarán junta tipo “exprés”.

La estanquidad se consigue por la compresión axial de un anillo de junta de elastómero presionado por medio de una contra brida móvil taladrada y sujeta por bulones en el resalte de la campana por su parte exterior.

Una vez verificada la posición de la contra brida, se deben apretar 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.

Para los bulones de 22 mm el par de apriete deberá ser aproximadamente de 12 Kgm.

Para los bulones de 27 mm el par de apriete deberá ser aproximadamente de 30 Kgm.

Tanto los bulones como la contra brida serán de fundición dúctil.

- Extremos de bridas:

Se unen por interposición entre las dos bridas de una arandela de estanquidad plana, que se comprime por el apretado de los tornillos, cuyas dimensiones y número varía según el diámetro de la conducción y la presión de servicio.

Las bridas serán PN-16 o PN-25 según la norma UNE-EN 1092.

Las bridas serán orientables para diámetros comprendidos entre DN80 y DN600 y fijas para los comprendidos entre DN700 y DN1200.

Los tornillos serán de acero clase resistente 8.8, con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al), dimensionados de forma apropiada según DN y PN de la brida, con arandelas a ambos lados, de dimensiones apropiadas según DN y PN de la brida. En el contexto de este pliego se entenderá por tornillo el conjunto tornillo, tuerca y arandela (simple o doble).

En caso de uniones a distinto material, deberá disponerse un montaje dieléctrico de la tornillería, de modo que se evite el contacto eléctrico entre materiales de distinto potencial de reducción, causa de la corrosión galvánica.

Las juntas de unión entre bridas serán de PVC o Plásticas (etileno-propileno) de dimensiones apropiadas según DN y PN de la brida.

En aquellas juntas de bridas que vayan a quedar enterradas, o bajo otras condiciones agresivas, deberá ser protegida su tornillería de amarre mediante envoltura realizada con “cinta grasa”.

Se ha podido agrupar varios tipos de bridas, o de plantillas de taladro, para diferentes presiones en función del diámetro, y queda como sigue:

| **Diámetros nominales DN** | **Identidad forma de brida** | **Identidad plantilla de taladro** |
|---|---|---|
| 40 y 50 | PN 16 - 25 | PN 16 - 25 |
| 60 y 65 | PN 16 - 25 | |
| 80 | PN 16 – 25 | PN 16 - 25 |

**Ejecución**

Deberán dotarse de los anclajes y contrarrestos que fueran necesarios según cálculo.

**Medición y abono**

El abono de las piezas especiales podrá ser:

- bien por unidades realmente instaladas según especificaciones de proyecto o Dirección de Obra, a los precios señalados para cada una en el Cuadro de Precios 1,

- bien incluido como parte proporcional en el precio por metro lineal de tubería.

El criterio será el aplicado en el Presupuesto de la obra. En cualquier caso incluye la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas, tornillería con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al), etc.

Asimismo, incluye la parte proporcional de limpieza, desinfección y pruebas de estanquidad a presión, con los contrarrestos y modificaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas.

**IV.3.3. TUBOS DE POLIETILENO ALTA DENSIDAD. ACCESORIOS**

**MATERIALES**

Tubería de Polietileno PE 100 SDR 11 o PE 80 SDR 9, para 16 atmósferas de presión de trabajo fabricada según norma UNE-EN 12201

**Marca de calidad**
Deberá estar en posesión del marcado exigido por la norma UNE EN 12201 y marca de organismo de certificación acreditado por ENAC.

**Tipo de Junta**
La unión entre tubos se realizará mediante accesorios de compresión.

Para la ejecución de uniones, derivaciones, etc. se emplearán accesorios mecánicos, de polipropileno o de latón que deberán satisfacer los ensayos de presión, estanquidad y arrancamiento sin necesidad de piezas auxiliares (liners o similares).

**Accesorios**

Los accesorios de acoplamiento para tuberías de polietileno serán de polipropileno o latón.

No podrán emplearse accesorios de acoplamiento para tuberías de polietileno con rosca macho de polipropileno. En estos casos los accesorios de rosca macho serán metálicos, realizados en latón.

En las piezas de latón, el casquillo en la unión a tubo será de resina acetálica.

Todos los elementos deberán contar con marcado según la normativa correspondiente e identificación del fabricante.

Dispondrán de Certificado para Uso Alimentario conforme al RD 140/2003, todos ellos otorgado por entidad acreditada por ENAC y deberán cumplir los ensayos establecidos en las Normas:

- UNE-EN ISO 3458 Estanquidad con presión hidráulica interior
- UNE-EN ISO 3459 Estanquidad bajo presión negativa
- UNE-EN ISO 3503 Estanquidad con presión hidráulica interior para conjuntos sometidos a flexión.
- UNE-EN ISO 3501 Resistencia al desgarro bajo fuerza longitudinal constante

**MEDICIÓN Y ABONO**

Se medirá por ml realmente instalada según longitudes teóricas de planos y mediciones de proyecto o modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº1, entendiéndose incluida la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiego, colocación, nivelación, cortes necesarios, perfilados de los bordes cortados o defectuosos, limpieza del extremo, colocación de la junta de goma y acople de las tuberías.

Asimismo, incluye la parte proporcional de limpieza, desinfección y pruebas de estanquidad a presión, con los contrarrestos y modificaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas.

El abono de las piezas especiales podrá ser:

- bien por unidades realmente instaladas según especificaciones de proyecto o Dirección de Obra, a los precios señalados para cada una en el Cuadro de Precios 1,

- bien incluido como parte proporcional en el precio por metro lineal de tubería.

El criterio será el aplicado en el Presupuesto de la obra. En cualquier caso incluye la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas y tornillería.

## IV.3.4. PRUEBA HIDROSTÁTICA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍAS Y PIEZAS ESPECIALES EN REDES DE ABASTECIMIENTO. RESULTADOS A OBTENER

CONDICIONES GENERALES

A. El Contratista de la obra civil ejecutará todas las operaciones de lavado, prueba hidrostática y desinfección completa del sistema de tubos, incluyendo el transporte de agua para la prueba desde los puntos de toma autorizados, así como la evacuación del agua después de la prueba.

B. El Contratista de la obra deberá presentar una notificación escrita con una anterioridad de al menos 48 horas antes del programa propuesto para la prueba, para el examen y autorización expresa de la Dirección de Obra. Los planes propuestos por el Contratista para la obtención y transporte del agua para la prueba, su control y su disposición después de las pruebas también deberán ser presentados por escrito a la Dirección de Obra.

C. Los compuestos químicos para la cloración, las válvulas, tapones temporales, y cualquier otro equipo o material necesario para el control del agua será determinado y suministrado por el Contratista, sujeto al examen de la Dirección de Obra. No se deberá usar ningún material que sea perjudicial para el sistema, ya sea durante la construcción o durante la explotación.

D. A menos que se estipule otro modo en esta especificación, los puntos de toma del agua para la prueba hidrostática y desinfección del sistema de tubos de agua serán los indicados por S.C.P.S.A. No obstante el Contratista deberá hacer todo lo necesario para el transporte del agua desde la toma designada por S.C.P.S.A. hasta los puntos de uso. Todos los gastos ocasionados tanto por la compra de agua si fuese preciso, como su transporte y su futura evacuación correrán a cargo del Contratista.

E. Todos los tubos a presión deberán ser probados. La desinfección se hará por cloración. La dosificación del cloro será la indicada por la Dirección de Obra, quién dará al Contratista las instrucciones para la aplicación apropiada del cloro. Todas las operaciones de prueba hidrostática y cloración deberán ser ejecutadas por el Contratista en presencia de la Dirección de Obra.

F. Las operaciones de desinfección deberán ser programadas por el Contratista, lo más tarde como sea posible, dentro del período de tiempo del contrato, para asegurar el grado máximo de esterilidad de las instalaciones, al tiempo de que el trabajo sea aceptado por S.C.P.S.A. Las pruebas bacteriológicas serán hechas por el laboratorio de S.C.P.S.A. Los resultados de estas pruebas deberán ser satisfactorias.

G. La operación de vaciado y extracción del agua de los tubos después de que se complete la prueba hidrostática y la desinfección, deberá ser autorizada por la Dirección de Obra.

PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERÍAS

Una vez colocadas las tuberías y antes de rellenar la zanja se realizarán las pruebas de estanquidad o exfiltración con agua o presión.

El Contratista proporcionará todos los elementos necesarios para efectuar éstas así como el personal necesario. La Dirección de Obra podrá suministrar los manómetros o equipos medidores si lo estima conveniente o comprobar los suministrados por el Contratista.

El Contratista deberá dotarse de medios y planificarse para la ejecución de la obra. Muy especialmente son de cuenta del Contratista el diseño, construcción y demolición de los macizos de anclaje, estructuras metálicas de cierre y contención, taladros de bridas ciegas, montaje y desmontaje de ésas, y todos los medios auxiliares y personal necesario para las pruebas.

El Contratista presentará un plan de ejecución de las pruebas de estanqueidad y presión. En el plan se detallarán los tramos en que se ha dividido la instalación a probar, los puntos de llenado y vaciado de la conducción, la ubicación de los contrarrestos (tanto provisionales como definitivos), las presiones a que se realizarán la prueba de acuerdo a la UNE-EN 805, el cálculo y dimensiones de los contrarrestos en función de las condiciones reales del terreno y ejecución, y la equipación con que cuenta el contratista al efecto de realizar la prueba (medición de presión y volumen de agua). Dicho plan deberá ser aprobado por la dirección facultativa con anterioridad a la ejecución de las pruebas.

Antes de la prueba, todas las tuberías deben ser lavadas con agua o limpiadas con agua a presión, según lo más apropiado. El Contratista probará todas las tuberías, tanto por tramos como en el total de la tubería. Ninguna sección de tubería se deberá probar hasta que todo el hormigonado o mortero aplicado "in situ" tenga un curado de al menos 14 días. La prueba se hará cerrando válvulas, si éstas estuviesen ya instaladas o colocando tapones de prueba provisionales en los extremos de los tubos y llenando la conducción con agua lentamente. El Contratista será responsable de asegurarse que todos los tapones de prueba estén asegurados correctamente para resistir el empuje de la presión del agua de prueba sin hacer daño o producir movimiento de los tubos adyacentes. Se debe tener cuidado para asegurarse que todas las válvulas de las ventosas están abiertas durante el llenado con agua.

El empuje total sobre los tapones de prueba se transmitirá al terreno mediante estructuras suficientemente rígidas.

Las prestaciones del Contratista descritas en el apartado anterior comprenderán todas las operaciones necesarias para que la Dirección de Obra pueda llevar a cabo las medidas de presión o de caudal correspondientes.

Los trabajos y prestaciones que realice el Contratista para la realización de los ensayos no son de abono independiente, ya que se consideran incluidos en el precio de la tubería.

La tubería se deberá llenar con agua a una velocidad tal que no cause oscilaciones en la lámina de agua ni exceda la velocidad a la cual el aire pueda evacuarse por las ventosas de una manera razonable y que permita la salida de todo el aire que esté en la tubería. Una vez que una sección de tubería haya sido llenada con agua se debe dejar que permanezca en reposo a baja presión durante el tiempo necesario para que el revestimiento interior de mortero u hormigón absorba la cantidad apropiada de agua y para que se elimine el aire que está dentro del tubo. Durante este período se examinarán los cabos extremos ciegos, válvulas y conexiones, para comprobar si hay escape de agua. Si se localizan escapes de agua se tomarán las medidas correctivas necesarias, que serán adoptadas por la Dirección de Obra.

La demora en la ejecución de las pruebas podrá ser causa de la orden de paralización del resto de la obra.

*Tramos de prueba*: Las longitudes de los tramos de prueba dependen de las características particulares de cada uno de ellos, debiendo seleccionarse de modo que:

- la presión de prueba (STP) pueda aplicarse al punto más bajo de cada tramo en prueba
- pueda aplicarse una presión al menos igual a la presión máxima de diseño (MDP) en el punto más alto de cada uno de ellos
- pueda suministrarse y evacuarse sin dificultad la cantidad de agua necesaria para la prueba
- la diferencia de presión entre el punto de rasante más baja y más alta no exceda del 10% de STP
- en la medida de lo posible, sus extremos coincidirán con válvulas de paso de la tubería

Con todo ello, serán aprobadas por la Dirección de Obra, estando comprendidas a título orientativo entre 250 y 600 m. Antes de cada prueba se realizarán todos los anclajes necesarios.

*Presión de prueba:* Definiciones según UNE-EN 805:

- **(DP) Presión de Diseño:** presión máxima de funcionamiento de la red fijada por el proyectista excluyendo el golpe de ariete.

- **(MDP) Presión máxima de Diseño:** presión máxima de funcionamiento de la red fijada por el proyectista incluyendo el golpe de ariete.

  - MDP se designa **MDPa** cuando se fije previamente el golpe de ariete admitido.

    Solo el caso de los ramales de las redes de distribución, en los que, debido a la abundancia de mecanismos de cierre, acometidas, etc., es difícil calcular con detalle el golpe de ariete en la hipótesis pésima de funcionamiento, es una de las situaciones en las que su valor puede ser "estimado". El margen fijado para el golpe de ariete en este caso no debe ser inferior a 2 bares.

  - MDP se designa MDPc cuando el golpe de ariete se calcula en detalle.

La **Presión de prueba (STP)** se calculará conforme a la norma UNE-EN 805, a partir de la presión máxima de diseño (MDP), de forma que, dependiendo de que el golpe de ariete se haya calculado en detalle o únicamente se haya estimado, el valor de STP será:

- Golpe de ariete calculado => STP = MDPc + 0,1 N/mm2 (1 bar)
- Golpe de ariete no calculado: el menor de los dos valores siguientes :

  STP = $MDP_a$ x 1,5 bar (0,15 N/mm²)
  o
  STP = $MDP_a$ + 5 bar (0,5 N/mm$^2$)

*Criterio de aceptación:* Una vez alcanzado el valor de STP, se desconecta el sistema de bombeo, no admitiéndose entrada de agua durante al menos una hora. Al final de este período, el descenso de presión debe ser inferior a **0,02 N/mm2** (0,2 kp/cm$^2$) para tubos de fundición, acero, hormigón con camisa de chapa y PE.

A continuación, se eleva la presión en la tubería hasta alcanzar de nuevo el valor de STP, suministrando para ello agua y midiendo el volumen final suministrado, debiendo ser éste inferior al valor dado por la expresión (UNE-EN 805).

$$\Delta V_{\max} = 1.2 \times V \times \Delta p \times \left[ \frac{1}{Ew} + \frac{ID}{e \times E} \right]$$

Donde

| | |
|---|---|
| $\Delta V_{max}$ | es la pérdida de agua admisible, en litros |
| *V* | es el volumen del tramo de conducción en prueba en litros |
| $\Delta p$ | es la caída de presión admisible en kPa |
| $E_w$ | es el módulo de elasticidad del agua (kPa) |
| *D* | es el diámetro interior del tubo (m) |
| *e* | es el espesor de la pared del tubo (m) |
| *E* | es el módulo de elasticidad del material del tubo (kPa) |
| 1,2 | es un factor de corrección |

En caso de tuberías o tramos de tuberías que no superen la prueba de fugas de agua especificada, el Contratista deberá determinar la causa del escape excesivo, tomar las medidas necesarias para reparar el escape y hacer de nuevo la prueba hidrostática de la tubería o tramo de tubería, todo sin ningún costo adicional.

DESINFECCIÓN DE TUBERÍAS

Todas las tuberías excepto las de los desagües, deberán ser desinfectadas como se establece en esta especificación.

**En aquellos casos en que la citada limpieza pueda afectar al medio ambiente se deberá realizar un plan previo, que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. No se iniciarán este tipo de trabajos hasta tanto no conste en el Libro de Órdenes la orden pertinente.**

*Cloración:* Una mezcla de agua y cloro se aplicará por medio de un dispositivo de alimentación de cloro. La solución de cloro deberá aplicarse a un extremo de la tubería a través de una conexión de entrada de manera que, a medida que la tubería se vaya llenando con agua, la dosis de cloro aplicada al agua permita que la concentración en cloro del tramo a probar sea de 20 ppm (partes por millón, en base a peso, equivale a gr/$m^3$).

Se prevendrá que la solución concentrada de cloro de la tubería que está siendo tratada no se introduzca en las tuberías de distribución de agua potable en servicio.

*Período de retención:* El agua clorada se deberá mantener en la tubería el tiempo suficiente para destruir las bacterias. Este período de tiempo será al menos 24 horas. Después de que el agua tratado con cloro ha sido mantenida en el tubo el tiempo requerido, el cloro residual en los extremos de la tubería y otros puntos representativos deberá ser al menos de 10 ppm

*Desinfección de válvulas:* Durante el procedimiento de cloración de la tubería, todas las válvulas y otros accesorios deberán ser accionados mientras la tubería se está llenando con el agua altamente clorada.

*Lavado final:* Después de la cloración toda el agua tratada se debe vaciar de las tuberías por sus extremos y desagües. Posteriormente, y para eliminar el exceso de cloro residual procedente de la hipercloración, se realizará un aclarado de la tubería según indicaciones de la Dirección de Obra, disponiéndose en su caso un sistema de neutralización del producto oxidante usado. En el caso de emplear hipoclorito sódico, podrá neutralizarse con tiosulfato sódico ($Na_2S_2O_3$).

Si el tratamiento inicial fallara, al no producirse unos resultados satisfactorios en las tuberías, de acuerdo con los análisis a efectuar de medida del cloro residual, el procedimiento de cloración se

repetirá sin ningún costo adicional para S.C.P.S.A. hasta que se obtengan los resultados satisfactorios.

Las prestaciones del Contratista descritas comprenderán todas las operaciones necesarias para que la Dirección de Obra pueda llevar a cabo la toma de muestras y comprobaciones necesarias.

Los trabajos y prestaciones que realice el Contratista para la realización de estos trabajos no son de abono independiente, ya que se consideran incluidos en el precio de la tubería.

**Medición y Abono**

Todos los costes de estas operaciones de desinfección y pruebas de estanquidad, salvo que estén específicamente indicadas en el presupuesto del presente Proyecto, se consideran incluidos en el precio de metro lineal de tubería.

### IV.3.5. ANCLAJES, SOPORTES Y CONTRARRESTOS DE HORMIGÓN

**Ejecución**

Se constituyen en todos los casos mediante macizos de anclaje de hormigón armado de resistencia característica 25MPa y acero B500S.

El hormigonado de los contrarrestos y macizos de anclaje se hará de tal forma que cada uno se haga de una sola vez, o en cualquier caso respetando las prescripciones de interrupción de hormigonado recogidas en la EHE. Igualmente en caso de interrupciones en el hormigonado deberán preverse armaduras-conectores capaces de absorber las tensiones rasantes correspondientes.

El relleno del trasdós de los contrarrestos deberá ser compactado al 98% del PM. Alternativamente podrá hormigonarse contra el terreno, saneando previamente el mismo y garantizando un sobre espesor de al menos 20 cm.

Se ha considerado como estado límite de cálculo la prueba de presión, con tubería y macizo sin relleno de tierras de cobertura. Considerando:

- el empuje hidráulico para la presión de prueba STP
- el peso propio del macizo (con densidad 2,2 t/m3 o 2,5 t/m3 en hormigón armado)
- un ángulo de rozamiento interno del terreno θ=23º
- el rozamiento tierras-macizo en la base (igual a 2/3 tg(θ))
- el empuje activo supuesta una altura de tierras de 0,80 m sobre la tubería y con ley de distribución uniforme (con el valor de la cara superior del macizo).
- una densidad del terreno de γ=1,8 t/m3
- el coeficiente de seguridad al deslizamiento se ha tomado igual a 1

Las dimensiones definidas para los macizos se corresponden con las hipótesis anteriormente expresadas. A la vista de las condiciones reales de ejecución y presión de prueba, la Dirección de Obra, previa justificación, podrá redefinir los mismos.

A los contrarrestos se les dispondrá de conducciones pasantes que permitan la libre circulación del agua en zanja.

Estos elementos se redimensionaran en obra de acuerdo a las características reales del emplazamiento: características del terreno, profundidad real ejecutada, ángulo real ejecutado.

**Medición y Abono**

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios tanto las posibles excavaciones localizadas, los anclajes de hierro efectuados con redondo de armar, los encofrados en madera cepillada y el hormigón correspondiente totalmente colocado.

## IV.3.6. ANCLAJES, SOPORTES Y CONTRARRESTOS METÁLICOS

**Definición**

Piezas metálicas de acero inoxidable realizadas en taller de calderería, cuya función es la de servir de anclaje, soporte y contrarresto de los empujes hidráulicos producidos en válvulas, cambios de dirección o diámetro, tés y extremos cerrados de conducciones de abastecimiento.

Estas piezas se colocarán en registros visitables o en cámaras de llaves de depósitos y bombeos.

En ambientes corrosivos de elevada humedad y presencia de cloro se empleará con calidad AISI 316L, (inoxidable austenítico al molibdeno de bajo contenido en carbono). Uso en depósitos de agua potable, potabilizadoras.

En caso de ambientes en los cuales no haya presencia de cloro se empleará con calidad AISI 304, (austenítico). Uso en arquetas de abastecimiento, fosas sépticas, depuradoras de aguas residuales.

Su diseño particular figura en planos de detalle.

Como norma general dispondrán de placa de anclaje a solera de acero de espesor mínimo 10 mm, con taladros de paso para tornillos de anclaje y riostra de acero de espesor mínimo 5 mm. La unión de ambas dispondrá de rigidizadores.

El arriostrado de la tubería o pieza se realizará en junta de bridas o directamente a tubo mediante abrazadera con llanta de acero y junta de goma de asiento.

Se anclarán a solera mediante tornillos de métrica no inferior a 16 mm y tacos mecánicos expansivos.

**Medición y Abono**

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios la pieza de calderería, el galvanizado en caliente y el pintado de la misma, así como los trabajos de anclaje a solera, arriostrado de la tubería o pieza, la tornillería con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al) y las juntas de asiento que fueran necesarios.

## IV.3.7. VALVULERIA

**MATERIALES**

**Válvulas de Compuerta**

La gama de utilización se ceñirá a tuberías de red de diámetro ≤ 250mm.

Se instalarán válvulas de compuerta de fabricantes aprobados por SCPSA, de modelo corto, que deberán cumplir las siguientes características:

Cuerpo: de fundición nodular con protección interior y exterior Epoxy.
De fondo liso, sin entalladura de encaje
Tapa: de fundición nodular con protección interior y exterior Epoxy.
Con tornillería embutida
Compuerta: de fundición dúctil recubierta con caucho nitrílico.
Con guías verticales independientes
Eje: de acero inoxidable pulido AISI-420
Tuerca unión compuerta-eje: de latón
Cierre empaquetadura superior: mediante doble junta tórica
Longitud: según DIN 3202
Tornillos: de acero clase 8.8, con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al), con arandelas a ambos lados
Taladro de bridas: s/DIN 2533
Maniobra de la válvula: caperuza o cuadradillo de maniobra

**Válvulas de Retención**

Las válvulas de retención serán de disco partido.

Las características que deben cumplir, son las siguientes:

- Cuerpo y tapa de fundición nodular.
- Asiento de elastómero (EPDM homologado para uso con agua potable).
- Eje y resortes de acero inoxidable AISI 316.
- Clapetas de acero inoxidable AISI 316.

**Válvulas Automáticas**

Son válvulas automáticas constituidas por:
- Válvula de base de globo y pistón
- Circuitos de control (circuito piloto)
- Pilotos

Cumplirán las siguientes características:
- Cuerpo y Tapa de Fundición Nodular
- Partes internas en bronce o acero inoxidable
- Revestimiento interior y exterior con epoxi
- Circuito piloto de acero inoxidable

Dependiendo de su función, pueden ser:
- Altimétricas
- Sostenedoras de presión
- Reductoras de presión

- Alivio/Contra el Golpe de Ariete

El cierre de la válvula base será modulante, salvo en la válvula de alivio.

En cualquier caso la casa fabricante y suministradora será de reconocida experiencia en este tipo de elementos pudiendo ser propuesta por la Dirección de Obra.

**EJECUCION**

El almacenamiento de la válvula deberá hacerse en lugar apropiado, resguardado y sin temperaturas excesivas.

La instalación debe de efectuarse atendiendo a las especificaciones de montaje de cada fabricante, verificando, entre otros, los siguientes puntos:

- Observar el sentido previsto de circulación del agua.
- Antes de colocar cualquier válvula de regulación o sus accesorios, es indispensable proceder a la limpieza de las tuberías.
- Comprobar las condiciones de montaje en lo referente a :
  - Posibilidad de montaje horizontal/vertical
  - Normas de taladrado. Refrentado de bridas
  - Montaje entre bridas
  - Posibilidad de montaje en cabeza de línea o desmontaje aguas abajo
  - Distancias mínimas a otros elementos de la red
- Respetar el sentido de colocación indicado por la flecha en el cuerpo de la válvula.
- Comprobar la adecuación de la presión de servicio
- La necesidad de dispositivos de anclaje

Las válvulas ya colocadas deberán estar protegidas en su integridad mediante un envoltorio de film de plástico. Este envoltorio no se retirará hasta el fin de obra. Su objetivo es proteger a las mismas de impregnaciones de hormigón, mortero, golpes que puedan dañar su revestimiento exterior, etc.

La tornillería de conexión entre bridas, será de un material de la misma calidad que los elementos a los que une.

En caso de uniones a distinto material, deberá disponerse un montaje dieléctrico de la tornillería, de modo que se evite el contacto eléctrico entre materiales de distinto potencial de reducción, causa de la corrosión galvánica.

**MEDICIÓN Y ABONO**

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios el almacenaje, la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas y tornillería con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al).

**IV.3.8. CARRETES DE DESMONTAJE**

Se instalarán carretes de desmontaje, adosados a cualquier válvula de mariposa y a las válvulas de compuerta que no sean del tipo enterrado.

Estos carretes facilitarán su desmontaje de la tubería donde se encuentran instaladas.

**Materiales**

En cuanto al cuerpo del carrete, se podrán instalar de dos tipos, según el diámetro de la conducción:

1. Totalmente en acero inoxidable, sin soldadura ni contra brida.

   El único indicado para su uso en instalaciones de abastecimiento, con atmósfera con Cloro, como cámaras de llaves de depósitos.

2. Acero carbono revestido con Poliamida.

   Formado por dos cuerpos con bridas, todo ello en acero al carbono S 235 JR, revestido con poliamida, con junta de cierre

   Indicado para su uso sólo en instalaciones de abastecimiento sin cloro en atmósfera, como arquetas, salas de bombeo, etc

En cuanto a la tornillería, los tornillos extractores serán de acero inoxidable.

Los tornillos pasantes, formados por varilla roscada, tuercas y arandelas, serán de acero inoxidable en el caso de bridas de ese material, o de acero clase 8.8 con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al) en caso de bridas de acero al carbono.
La junta de cierre será de elastómero NBR.

Los carretes deberán tener una correcta identificación, mediante la señalización en brida de:
• DN
• PN
• Colada
• Calidad Acero Inoxidable

**Ejecución**

En los carretes se colocarán, para mayor seguridad, tornillos pasantes de varilla roscada en todos y cada uno de sus agujeros, con tuerca y arandela en ambos lados, que rigidicen el movimiento longitudinal de éstos.

En caso de uniones a distinto material, deberá disponerse un montaje dieléctrico de la tornillería, de modo que se evite el contacto eléctrico entre materiales de distinto potencial de reducción, causa de la corrosión galvánica.

**Medición y Abono**

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las **órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios** nº1, incluyendo dichos precios el almacenaje, la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas y tornillería de acero inoxidable.

### IV.3.9. VENTOSAS

Materiales

Se instalarán ventosas trifuncionales, capaces de realizar las funciones de:

- eliminación de aire durante el llenado de la canalización
- entrada de aire durante el vaciado de la canalización
- desgasificación en servicio

Se instalarán ventosas de fabricantes aprobados por SCPSA, que deberán cumplir las siguientes características:

Cuerpo de Fundición Nodular con base a brida.
Tapa de fundición nodular con dos orificios en parte superior
Revestimiento interior y exterior con epoxi
Flotadores: esféricos con alma de acero inoxidable y revestidos de elastómero

**Ejecución**

Válvula de aislamiento: en aquellas ventosas que lleven incorporada válvula de aislamiento con obturador de elastómero y deriven de una conducción principal cuyo diámetro sea inferior a 250 mm, podrá evitarse la colocación de una válvula de seccionamiento entre la derivación y la ventosa.

Cuando la ventosa se ubique en una arqueta de registro, la tapa de la misma dispondrá de orificios para la entrada o salida de aire.

**Medición y Abono**

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios el almacenaje, la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas y tortillería con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al).

### IV.3.10. CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO

**Materiales**

Caudalímetros del fabricante Siemens, tipo SITRANS F M, con:

- Sensor MAG5100W
- Transmisor MAG6000
- Alimentación a red con corriente continua
- Colocación del transmisor remota, en pared
- Grado de protección de la caja IP68

**Medición y Abono**

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las **órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de**

**Precios** nº1, incluyendo dichos precios el almacenaje, la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas y tornillería de acero inoxidable.

### IV.3.11. CALDERIN ANTIARIETE

**Materiales**

El calderín anti ariete será del tipo de vejiga y cumplirá las siguientes características:

- Cumplirá con la Directiva 97/23/CE (Equipos a presión).
- Recipiente a presión de chapa de acero soldada, de forma cilíndrica y posición vertical.
- Acabado interior con imprimación gliceroaftálica 30 µm, exterior con capa de resina acrílica de poliuretano 30 µm.
- Conexión a bridas en fondo inferior.
- Vejiga de caucho-butil alimentario para trabajar con agua.
- Rejilla anti extrusión situada en fondo inferior.
- Brida de visita y montaje en fondo superior.

Válvula de carga de aire en brida de visita.

**Ejecución**

Para protección del bombeo frente a fenómenos transitorios.
Su colocación se realiza aguas abajo de la válvula de retención de la bomba. Se instala en derivación y con una válvula de cierre para permitir su aislamiento.

Se sustenta sobra patas de perfil, que quedarán fijadas mediante tornillería a la bancada definida en planos. Queda prohibido soldar soportes y abrazaderas al cuerpo.

El hinchado se puede realizar con nitrógeno o aire. La presión de hinchado, tanto en seco como en húmedo, vendrá determinada por el fabricante. Corresponde al contratista la colocación y puesta en marcha a la debida presión de hinchado de la instalación.

**Medición y Abono**

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios el almacenaje, la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas y tornillería con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al).

### IV.3.12. BOMBAS CENTRIFUGAS VERTICALES

**Materiales**

Las bombas centrífugas verticales, no autocebantes, multicelulares, en línea y cumplirán las siguientes características:

- Materiales
  - Cabezal y base de la bomba de Fundición.
  - Impulsores y cámaras intermedias de Acero inoxidable DIN W.-Nr. 1.4301/AISI 304
  - Tipo de cierre: HQQE (cierre de tipo H con piezas de caucho EPDM)

  - Certificados en placa: CE
- Instalación
  - Conexión de tubería mediante bridas DIN.
  - Longitud de montaje del cierre según DIN 24960.
- Motor
  - El motor es trifásico
  - Con convertidor de frecuencia
  - Nº de polos: 2
  - Frecuencia red: 50 Hz
  - Grado de protección (IEC 34-5): IP55
  - Clase de aislamiento (IEC 85): F

Recepción: Las bombas se suministran de fábrica en una caja de madera u otro embalaje especialmente diseñado para su transporte en carretilla elevadora o vehículo similar.

Cuando se reciba, comprobar visualmente la bomba para determinar si se ha producido algún daño durante su transporte o manipulación.

Comprobar especialmente los siguientes puntos:

1. equipo roto o agrietado, incluyendo el bastidor base, las bridas y el pie de la bomba o del motor.
2. tapa del ventilador del motor rota, cáncamos doblados o caja de terminales dañada.

falta de piezas.

**Ejecución**

El almacenamiento de las bombas deberá hacerse en lugar apropiado, resguardado, seco y limpio, con cambios moderados en la temperatura ambiente. Proteger la bomba de la humedad, polvo, suciedad y cuerpos extraños.

La bomba debe fijarse con pernos a una base horizontal, plana y sólida, a través de los orificios de la bancada.
La instalación debe de efectuarse atendiendo a las especificaciones de manipulación y montaje de cada fabricante, verificando, entre otros, los siguientes puntos:

- Indicaciones de enganche para el izado de la bomba
- Observar el sentido previsto de circulación del agua.
- Antes de la colocación, es indispensable proceder a la limpieza de las tuberías.
- Comprobar las condiciones de montaje en lo referente a :
  - Posiciones de montaje horizontal/vertical
  - Normas de taladrado. Refrentado de bridas
  - Distancias mínimas a otros elementos de la red
- Respetar el sentido de colocación indicado por la flecha en el cuerpo de la bomba.
- Comprobar la horizontalidad y la alineación del eje de la bomba con el eje del resto de las tuberías

**Medición y Abono**

Se medirán por unidades realmente ejecutadas según las especificaciones en los planos o según las órdenes de la Dirección de Obra y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios

nº1, incluyendo dichos precios el almacenaje, la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares, como juntas, pernos y tornillería con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al).

### IV.3.13. PRUEBA DE ESTANQUIDAD DE DEPÓSITOS

Se podrá exigir el cumplimiento del ensayo marcado por la norma UNE-EN 12390-8, Ensayos de hormigón. Determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión", para la comprobación de la impermeabilidad al agua del hormigón.
Un hormigón se considera suficientemente impermeable al agua si los resultados del ensayo de penetración de agua cumplen simultáneamente que:

- La profundidad máxima de penetración de agua es menor o igual que 50 mm.
- La profundidad media de penetración de agua es menor o igual que 30 mm.

Una vez finalizada la construcción del depósito y previo al relleno con tierras del trasdós, el depósito se someterá a la Prueba de Estanquidad.

Cuando la estructura haya adquirido resistencia suficiente para alcanzar las cargas de la prueba y después de haber sellado y cerrado con seguridad todos los puntos de salida, se llenará de agua el vaso a probar, manteniéndolo así durante al menos 3 días para minimizar el efecto de absorción

Durante el llenado los puntos de salida debieran ser comprobados en cuanto a su estanquidad, la salida de la red de drenaje controlada ante cualquier incremento de caudal y las estructuras, especialmente las juntas del hormigón, y las zapatas, controladas para detectar cualquier pérdida visible u otro tipo de fallo.

Si se detecta una pérdida visible de agua en la estructura o se detecta un incremento de caudal de la red de drenaje, debe ser corregida la situación antes de iniciar la prueba de estanquidad.

Al comienzo de la prueba se medirá la cota de la lámina de agua como mínimo en dos puntos situados a 180º y preferiblemente en 4 puntos situados a 90º. Debiera registrarse la temperatura del agua a una profundidad de 45 cm por debajo del nivel de agua. El nivel de agua y la temperatura se registrarán a intervalos de 24 horas. Se observará la estructura diariamente para detectar indicios de pérdidas de agua.

Se considerará válida la prueba si se cumplen las condiciones siguientes:

- No hay flujo de salida visible del depósito.
- No existen afloramientos de humedad en la superficie exterior de las paredes.
- En setenta y dos horas el volumen de agua perdido no podrá superar 5l/m² de superficie envolvente de depósito (solera y alzados).

Si se observan defectos debe vaciarse el depósito, efectuar los trabajos de reparación y repetir la prueba.

### IV.3.14. DESINFECCIÓN Y PRUEBA DE POTABILIDAD DE DEPÓSITOS

Los depósitos, tanto de nueva construcción como existentes tras una reforma, deberán ser desinfectados como se establece en esta Especificación.

**En aquellos casos en que la citada limpieza pueda afectar al medio ambiente se deberá realizar un plan previo, en coordinación con el Departamento de Control de Calidad de S.C.P.S.A., que deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. No se iniciarán este tipo de trabajos hasta tanto no conste en el Libro de Control la orden pertinente.**

*Cloración*: Se aplicará una mezcla de agua y cloro por medio de un dispositivo de alimentación de cloro. La cantidad de cloro a añadir debe ser la suficiente para que el agua del depósito alcance la concentración de al menos 20 ppm (partes por millón, en base a peso). Se deberá tener cuidado para prevenir que la solución concentrada de cloro del depósito que está siendo tratado no se introduzca en las tuberías de distribución de agua potable en servicio.

*Período de retención*: El agua clorada se deberá mantener en el depósito el tiempo suficiente para destruir la materia orgánica. Este período de tiempo debe ser de al menos 24 horas. Después de que el agua tratada con cloro ha sido mantenida en el depósito el tiempo requerido, el cloro residual deberá ser al menos de 5 ppm.

*Lavado final*: Después de la cloración toda el agua tratada se debe vaciar de los vasos del depósito por sus desagües. Posteriormente, y para eliminar el exceso de cloro residual procedente de la hipercloración, se realizará un aclarado del depósito según indicaciones de la Dirección de Obra. Si el tratamiento inicial fallara, al no producirse unos resultados satisfactorios en los análisis de medida del cloro residual, el procedimiento de cloración se repetirá sin ningún costo adicional para S.C.P.S.A. hasta que se obtengan los resultados satisfactorios.

*Puesta en servicio*: una vez hiperclorado y lavado el depósito, se procederá al llenado final. Antes de la puesta en servicio, se tomarán muestras por los servicios de SCPSA de la calidad del agua, que obtenidos resultados satisfactorios (valor de cloro residual libre entre 0,5 y 1 mg/l), autorizarán la puesta en servicio de la instalación.

La aportación del Contratista descrita, comprenderá todas las operaciones necesarias para que la Dirección de Obra pueda llevar a cabo la toma de muestras y comprobaciones necesarias.

Los trabajos y prestaciones que realice el Contratista para la realización de estos trabajos no son de abono independiente, ya que se consideran incluidos en el precio del depósito.

## IV.4. REDES DE SANEAMIENTO

### IV.4.1. TUBERÍAS DE PVC CON UNIÓN POR ENCHUFE CON JUNTA ELÁSTICA

### MATERIALES

### TUBERÍAS DE P.V.C. PARA SANEAMIENTO

Los tubos de P.V.C. serán de color gris, pared compacta, Serie 20 (SDR 41), Presión Nominal PN6, según norma UNE-EN ISO 1452 y el fabricante de ellos deberá disponer de sello o marca de calidad.

Los tubos serán de una longitud no inferior a 6 m., el sistema de unión entre ellos será de campana y junta de goma y los diámetros exteriores admitidos varían entre 160 y 500 mm (ambos inclusive).

A fin de comprobar que el material empleado en la fabricación es el adecuado, se comprobarán los parámetros que se detallan a continuación, indicando los valores exigidos en la Norma ASTM D1784 y los métodos de ensayo correspondientes.

| Parámetro | Valor exigido | Norma ensayo |
|---|---|---|
| Resistencia al impacto | 34,7 J/m | ASTM-D256, Método A |
| Tensión mínima de tracción | 48,3 MPa | ASTM-D638 con probetas tipo I |
| Temperatura de deformación | 70 | ASTM-D648 |

Estos ensayos serán realizados en un laboratorio aceptado por S.C.P.S.A.

Las gomas de unión entre tubos deberán cumplir las mismas características que las exigidas para los tubos de hormigón.

**PIEZAS DE P.V.C PARA TUBERÍAS DE SANEAMIENTO**

Cuando así se exija en Planos o Memoria deberán colocarse piezas especiales de P.V.C. en las conducciones de saneamiento.

Estas piezas son codos, derivaciones o abrazaderas de acometidas.

En cualquier caso serán de Poli cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), Presión Nominal PN6 y color gris y salvo disposición en contra serán fundidas en una sola pieza. En caso de utilizarse piezas construidas mediante soldadura deberán ser admitidas y aprobadas por la Dirección de Obra.

Todas las piezas serán de los diámetros exigidos en planos, así como sus ángulos correspondientes, y contarán con las embocaduras y junta de goma necesarias.

Para las piezas abrazaderas de acometidas, éstas deberán contar con la plancha de goma y flejes de apriete que garantice su estanquidad con la tubería principal, o bien con la cola de unión que sustituya al sistema anterior cuando sea por sistema de contacto, en cuyo caso se exigirá exactitud entre el diámetro exterior del tubo a acometer y el interior de la pieza de abrazadera.

**EJECUCIÓN**

**Lecho o asiento de los tubos**

Nunca se apoyarán directamente sobre la rasante de zanja, sino sobre las camas que en cada tipo de tubería se definen en los planos de proyecto.

La ejecución del hormigón de limpieza se hará de forma simultánea con la excavación, de modo que la capa del cimiento mantenga sus condiciones portantes. El incumplimiento de este punto que cause deterioros del cimiento de la excavación ocasionará la necesaria sustitución del terreno que no será de abono.
Los tubos sobre lecho de hormigón se colocarán sobre apoyos prefabricados de hormigón que darán la cota y una vez introducidos se procederá al hormigonado continuo de la sección definida en los

planos. Cuando el apoyo sea sobre material granular, éste se extenderá previamente con el espesor bajo la generatriz inferior definida en plano; sobre esta capa, y una vez retirado el material en la zona donde vaya a coincidir la campana, se colocará el tubo. Una vez colocado, se verterá en los laterales una segunda capa hasta obtener la altura en riñones exigida en planos para este material granular.

En los lugares que sea conveniente la Dirección de Obra podrá sustituir los hormigones de asiento por material granular seleccionado, no teniendo derecho el Contratista a reclamación alguna por este concepto, siendo abonable solamente la obra realmente ejecutada.

**Montaje de los tubos**

Los colectores deberán quedar perfectamente nivelados de modo que se mantengan las pendientes de proyecto. Antes de la colocación de los tubos el Contratista deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra o de sus representantes que comprobarán que la zanja se halla en buen estado y con la rasante adecuada.

Cuando se interrumpa la colocación de tubería se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.

Las tuberías y zanjas se mantendrán libres de agua, agotando con bomba o desagües la excavación. No se colocará más de 100 m de tubería sin proceder al relleno, al menos parcial, para evitar la posible flotación de los tubos en caso de inundación.

La longitud máxima de la obra lineal en ejecución no sobrepasará los 300 m, siendo 100 m la máxima distancia abierta de zanja sin colocación del colector.

Será responsabilidad del Contratista el que los tubos hayan sido correctamente introducidos unos en otros y que, en consecuencia, las juntas resulten estancas. Antes de tapar la zanja se efectuarán las pruebas de estanquidad correspondientes, mediante carga de agua o aire, revisándose todas las juntas del tramo. Deberán subsanarse completamente los fallos de estanquidad que puedan detectarse en juntas o en tubos, aunque ello requiera la sustitución de uno o más tubos. Será también cuenta del Contratista la recogida de los vertidos, para lo cual fabricará una arqueta o bien utilizará un pozo de registro existente en el caso de que a juicio de la Dirección de Obra presente condiciones adecuadas. Los orificios que resulten deberán limpiarse y sellarse convenientemente, así mismo este registro quedará en perfectas condiciones de funcionamiento y estanquidad. El Contratista estará a lo dispuesto por la Dirección de Obra con objeto de que el montaje se realice con garantía de calidad y seguridad.

Todas las limitaciones impuestas al montaje de los tubos, así como las propias de los cruces de carreteras, están consideradas en los precios y por lo tanto no le da derecho al Contratista a reclamación alguna por estos conceptos.

**MEDICIÓN Y ABONO**

Se miden en longitud real instalada, deduciendo los pozos de registro. Su precio incluye la p.p. de colocación de juntas, entronque con los pozos de registro u obras de fábrica, cortes de tubería y protección de estos cortes con mortero de resina aprobado por la Dirección de Obra y todas las operaciones precisas para su instalación según detalles de planos.

Igualmente se incluye la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiegos, calce y nivelación y colocación con su junta de goma.

Asimismo, incluye los gastos propios de las pruebas de estanquidad a presión, con los contrarrestos y modificaciones provisionales necesarias para la ejecución de las mismas.

El abono de las piezas especiales podrá ser:

- bien por unidades realmente instaladas según especificaciones de proyecto o Dirección de Obra, a los precios señalados para cada una en el Cuadro de Precios 1,
- bien incluido como parte proporcional en el precio por metro lineal de tubería.

El criterio será el aplicado en el Presupuesto de la obra. En cualquier caso incluye la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, su colocación y los medios auxiliares.

**IV.4.2. REGISTROS PREFABRICADOS**

**Materiales y Ejecución**

Los registros deberán ser prefabricados ajustados a las especificaciones de la Norma UNE-EN 1917 Y UNE-EN 127917, tanto en dimensiones y cuantías como en niveles de calidad, ensayos de recepción, etc.

Estarán constituidos por los siguientes elementos:

-Pieza de fondo que deberá tener previstos los orificios para el paso de la tubería.
-Elementos cilíndricos intermedios.
-Elemento superior de reducción o losa de cubierta.

Las uniones entre estas piezas deberán contar con juntas de goma o de materiales elásticos que aseguren la total ESTANQUIDAD, tanto interior como exterior.

La pieza de fondo deberá tener agujeros para el paso de los tubos cuyo diámetro será función del tipo de junta a adoptar. La superficie que delimite los agujeros deberá ser completamente lisa de modo que pueda garantizarse la estanquidad mediante la presión que, sobre ella, efectúe la goma de la junta.

Las dimensiones de los módulos del pozo se definen en Planos.

**Medición y Abono**

Se miden por unidad de módulo base y módulos añadidos cilíndricos o cónicos realmente colocados en la obra. El precio unitario incluye todas las operaciones precisas para su puesta en obra, la colocación de los anillos o juntas estancas entre los módulos y la ejecución de las perforaciones y colocación de juntas de estanquidad para el colector y ramales que acometen al pozo registro. Igualmente incluye el transporte de los acopios y su trasiego.

**IV.4.3. REGISTROS Y OBRAS DE FABRICA "IN SITU"**

**Ejecución**

Se construirán con los materiales y según dimensiones especificados en los planos para cada uno de ellos, quedando afectado por las prescripciones exigidas para los materiales que los componen.

Si se utilizan, en parte, elementos prefabricados como son conos o módulos de pozo, éstos deberán tener las condiciones exigidas para este tipo de elementos.

**Medición y Abono**

El criterio de medición y abono de las unidades que intervienen en la ejecución de los pozos de registro y obras de fábrica realizadas “in situ”, será el que se desprende de las mediciones y Presupuestos del Proyecto, especialmente en las unidades correspondientes a hormigones, encofrados y armaduras.

En todos los registros se reforzará el alzado del muro situado sobre las tuberías, con 4 redondos D16 mm (2 inferiores y 2 superiores a 30 cm), con el fin de repartir lateralmente los esfuerzos.

La cubierta tendrá un vuelo de 5 cm y aristas romas con berenjeno de 3 cm., y el acabado superficial será de hormigón visto.

Cuando la altura real del pozo de registro, no difiera en más de 30 cm de la teórica, podrá adoptarse a efectos de valoración, la que figure en el Proyecto.

Las juntas bateaguas de PVC de arranque de muros, deberán cumplir las especificaciones indicadas en el apartado correspondiente de este Pliego.

## IV.4.4. ENTRONQUES DE TUBERIAS EN LOS POZOS Y ARQUETAS

**MATERIALES**

Los eentronques de colectores y acometidas a los pozos y arquetas de registro deberán reunir las condiciones de ESTANQUIDAD y ELASTICIDAD, para cualquiera de las soluciones que se adopten.

### A. JUNTAS DE ESTANQUIDAD ENTRE POZO Y TUBOS DE HORMIGÓN

Las uniones del registro con los tubos deberán ser ESTANCAS y ELÁSTICAS, definiéndose los dos modelos siguientes:

- De gran elasticidad, ajustada a la Norma ASTM C923, que deberá permitir desviaciones de al menos 7 grados manteniendo las condiciones de estanquidad. Constará de un elemento cónico que se presionará contra la pared del registro con un aro de aluminio o acero inoxidable AISI 304 con articulaciones que aseguren la posición definitiva y con una abrazadera de acero inoxidable AISI-304 que presione la goma contra el tubo. El modelo concreto a adoptar, con todas sus características, deberá ser aprobado por la Administración, que exigirá justificación de experiencia satisfactoria del modelo propuesto.

- De pequeña elasticidad que admitirán desviaciones del orden de 2 grados en diámetros superiores a 500 mm y de 4 grados en inferiores. Constará de una pieza de goma con la superficie exterior lisa y la interior dentada que será comprimida presionada por el tubo de modo suficiente para que consiga estanquidad total. El modelo concreto a adoptar, con todas sus características, deberá ser aprobado por la Administración que exigirá justificación de experiencias satisfactorias del modelo propuesta.

La utilización de un tipo u otro será decidida por el Ingeniero Director a la vista de las condiciones de apoyo.

**B. JUNTAS DE ESTANQUIDAD ENTRE POZO Y TUBOS DE PVC**

Las uniones del registro con los tubos deberán ser estancas y elásticas, definiéndose los dos modelos siguientes:

- Junta elástica labiada: de pequeña elasticidad que admitirán desviaciones del orden de 2 grados en diámetros superiores a 500 mm y de 4 grados en inferiores. Constará de una pieza de goma con la superficie exterior lisa y la interior dentada que será comprimida presionada por el tubo de modo suficiente para que consiga estanquidad total. El modelo concreto a adoptar, con todas sus características, deberá ser aprobado por la Administración que exigirá justificación de experiencias satisfactorias del modelo propuesta.

- Entronque con manguito embutido de P.V.C.: con un bulbo perimetral situado en la zona central que sirve para alojar la junta de estanquidad con el tubo que en él se embute y sirve, simultáneamente, de resalto del pasamuros. El exterior de este manguito debe presentar una superficie claramente rugosa y granular. Su procedencia será de casa acreditada y deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

**EJECUCIÓN**

Los entronques de colectores y acometidas a los pozos y arquetas de registro deberán reunir las condiciones de ESTANQUIDAD y ELASTICIDAD, para cualquiera de las soluciones que se adopten:

- Entronque con junta elástica labiada: se colocará la junta elástica labiada en el orificio de la base realizado en fábrica o en una perforación a posteriori realizada mediante máquina de corte al diamante.

- Entronque con manguito de P.V.C.: Este manguito se embutirá en el hormigón.

  Si la obra de fábrica se construye in situ, el manguito se embutirá en el propio hormigonado vigilando especialmente la no formación de coqueras, huecos o poros en la parte inferior del mismo.

  En el caso de utilizarse en pozos prefabricados, se colocará el manguito en el orificio que a tal efecto presenta el pozo o en uno practicado al efecto (mediante perforación con máquina de corte con disco de diamante). Una vez colocado se procederá al relleno mediante mortero expansivo del espacio libre entre el manguito y el contorno del orificio.

Las juntas de los tubos de hormigón armado con las obras de fábrica en que por sus características no sea posible la colocación de juntas elásticas, se realizarán "in situ" rellenando el hueco existente entre el tubo y la obra de fábrica con mortero expansivo de primera calidad y marca acreditada. El hueco a rellenar con dicho mortero será de tres centímetros (3 cm.) de espesor a todo lo largo y ancho del perímetro de unión.
Deberán contar con la autorización expresa de la Dirección de Obra.

**MEDICIÓN Y ABONO**

Todas las operaciones necesarias para los entronques de las tuberías a los pozos o arquetas de saneamiento se consideran incluidas en el precio del pozo.

## IV.4.5. PATES TREPADORES Y ESCALERAS FIJAS

### Materiales

Pates: Los pozos de saneamiento practicables dispondrán de pates hasta el límite de 4,00 m. de profundidad total

Los pates, con las dimensiones que figuran en los planos, serán los aceptados por S.C.P.S.A., construidos de polipropileno reforzado con varilla de acero y deberán cumplir las especificaciones de la norma UNE-EN 13101, debiendo resistir una fuerza de arrancamiento de 5 KN.

Sobre soportes circulares como los elementos de pozos de registro prefabricados se emplearán el modelo curvo y sobre soportes rectos como paramentos de arquetas el correspondiente modelo plano.

Escaleras: Los accesos a pozos con alturas mayores de 4,00 m se regularán conforme a los criterios y diseños que marca la UNE EN 14396: Escaleras fijas para pozos de registro.

### Ejecución

La colocación de los pates trepadores se ejecutará introduciéndolos a presión en orificios practicados al efecto. Estos orificios se ejecutarán mediante taladro sobre el hormigón existente y tendrán las dimensiones especificadas por el fabricante o los que dicte en su caso la Dirección de Obra.

El orificio no deberá afectar a la junta de estanquidad entre módulos.

Los pates una vez colocados quedarán perfectamente alineados tanto vertical como horizontalmente dentro del pozo de registro.

La separación entre pates será de 25 cm., colocando el primero de ellos a 50 cm. del acceso al pozo de registro.

La colocación de los pates se hará de tal forma que la presión ejercida para su introducción en los orificios taladrados no cause ningún desperfecto en el propio pate.

Pruebas a someter a los pates colocados

Los pates trepadores serán sometidos a pruebas de tracción y presión vertical una vez colocados en los registros.

La fuerza mínima a la que serán sometidos a tracción será de 5 KN, no permitiéndose arrancamientos ni movimientos de éstos.

La presión vertical mínima a la que se someterán será de 2 KN, no permitiéndose como en el caso anterior ni arrancamientos ni movimientos de los pates trepadores.

Es obligación del Contratista disponer todo lo preciso para las pruebas y facilitar los aparatos de medida necesarios para realizar éstos, sin abono alguno ya que su coste está incluido en los precios de colocación.

**Medición y abono**

Se medirán por unidades realmente ejecutadas y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1, incluyendo dichos precios el almacenaje, su colocación y los medios auxiliares.

## IV.4.6. MARCOS Y TAPAS DE REGISTRO

**Materiales**

Los marcos y tapas de registro serán en todo caso de fundición nodular y de las dimensiones especificadas en los planos. Igualmente deberán contar con los elementos de cierre y maniobra que se especifiquen, y su procedencia deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

Para accesos a registros y arquetas se utilizarán, siempre que no sean suministrados por S.C.P.S.A.:

- Tapas de registro abatibles: normalizadas por S.C.P.S.A., deben cumplir los requisitos siguientes:
  - tapas circulares de paso libre 600 mm
  - características del tipo D400 según la Norma EN124, es decir que estén dimensionadas para soportar una carga de control de 40 T.
  - diseño que asegure el auto centrado y la estabilidad de la tapa, ya sea un dispositivo de acerrojamiento mediante apéndice elástico solidario a la tapa, sin soldadura ni otro tipo de unión u otro aprobado por SCPSA
  - tapa exterior articulada abatible mediante charnela sin holgura lateral, provista de 2 topes de posicionamiento en la periferia de la tapa a ambos lados de la charnela, con bloqueo de seguridad a 90º.
  - junta de insonorización de elastómero.
  - revestimiento del marco y tapa con pintura bituminosa negra.
  - los marcos deberán tener un mínimo de 4 tacos de anclaje metálicos y tornillos M-12 para facilitar un anclaje a la boca del cono de pozo.

- Tapas de registro hidráulicas: normalizadas por S.C.P.S.A., deben cumplir los requisitos siguientes:
  - tapas cuadradas de paso libre 40x40 o 60x60 cm.
  - características del tipo C250 según la Norma EN124, es decir que estén dimensionadas para soportar una carga de control de 25 T.
  - tapa exterior articulada mediante ranura en marco con 2 topes de posicionamiento y extraíble.
  - dispositivo de cierre hidráulico.
  - revestimiento del marco y tapa con barniz epoxi negro.
  - fijación a la arqueta mediante patillas en el marco.
    Únicamente se podrán usar en arquetas de sección cuadrada cuya profundidad de solera no exceda de 1,50 m o en losas de cubierta con bocas de acceso de sección cuadrada.

La tapa deberá ir provista de dos inscripciones:

- una alusiva al propietario del servicio (MANCOMUNIDAD DE LA COMARCA DE PAMPLONA)
- otra alusiva al servicio que aloja la arqueta o pozo

En el caso de registros para alojamiento de ventosas, la tapa debe ser ventilada.

**Ejecución**

En pozos de registro situados en campos de cultivo, la tapa del registro debe sobresalir del terreno 30cm y debe realizarse un recibido perimetral de la misma con hormigón HM-20, de modo que se proteja y se evite su aterramiento durante las tareas agrícolas.

En el caso de pozos de registro en zonas pavimentadas, la tapa se debe colocar con el eje bisagra->cierre en el sentido de circulación del tráfico, de modo que una tapa accidentalmente abierta, se cierre al paso del vehículo.

Según la experiencia de SCPSA en el mantenimiento de tapas de pozos de registro, la mayor parte de las incidencias en zonas pavimentadas se refieren a marcos hundidos o mal asentados sobre el pozo, así como a tapas que emiten ruidos al paso de vehículos.

El origen del problema de los ruidos, se encuentra siempre en la falta de un contacto adecuado marco-tapa, que debe cumplir con los s de un contacto continuo, homogéneo y acerrojado, con la junta de insonorización interpuesta.

El origen del problema de los marcos sueltos o hundidos se encuentra en un mal apoyo del marco sobre el pozo, con excentricidades excesivas, recrecidos de hormigón excesivos, de mala calidad o no solidarios al pozo. Este problema puede derivar en alabeos del marco, que modificarán el contacto marco-tapa, produciendo el deterioro de la junta.

De todo lo anterior se deriva una serie de exigencias para la colocación del conjunto marco-tapa:

- El recrecido del pozo de registro, en caso que sea necesario, debe hacerse con hormigón armado según indica la normativa de SCPSA al respecto. Dicho recrecido debe solidarizarse con el pozo mediante un puente de unión entre hormigones con resinas Epoxi y anclajes con barras de acero corrugado ø12 B500 S
- Dicho recrecido no podrá exceder de una altura máxima de 20 cm.

- El recortado del pozo de registro, en caso que sea necesario, debe hacerse sin que de él resulte ninguna disminución efectiva de la superficie de apoyo del marco sobre la coronación del pozo de registro.
- Dicho recortado no podrá exceder de una altura máxima de 10 cm.

- El marco debe estar bien asentado sobre el pozo, evitando excentricidades entre ambos.

- El marco se debe anclar al pozo mediante tacos expansivos y tuercas o varillas roscadas M12. El apoyo del marco sobre el pozo debe ser CONTINUO, de modo que se eviten futuras deformaciones del marco ante las solicitaciones del tráfico.

- El **remate de mortero** entre marco y pozo debe hacerse:

- sin que tapone la vía de desagüe del cajero de la articulación
- debe dejar espacio bajo el resalte del marco para permitir el acerrojamiento de la tapa
- asimismo debe dejar libre la junta, permitiendo su cambio sin tener que retirar el remate de mortero.

- Tras los trabajos de pavimentación, debe asegurarse que la articulación y el sistema de cierre quedan totalmente libres y operativos.

**Medición y Abono**

Marco y tapa forman una única unidad, que se medirá y se abonará al precio indicado en el Cuadro de Precios nº1 del Presupuesto, entendiéndose incluida la carga y transporte desde los lugares de acopio a los tajos, descarga, trasiego, puesta a cota de la parte superior de arqueta o pozo, anclaje a pozo o arqueta y nivelación del marco a cota de pavimento, incluso medios auxiliares.

Cuando en el Presupuesto se hace referencia a las dimensiones de la tapa, se está indicando la medida del paso libre, abertura o cota de paso del sistema marco-tapa. Es obligación del contratista la correcta identificación del modelo que figure en Presupuesto, corriendo de su cargo los costes derivados de una mala interpretación de las dimensiones del modelo descrito en el Presupuesto.

## IV.5. REDES DE DRENAJE

### IV.5.1. TUBERIAS DRENAJE P.V.C.

**Materiales**

Las tuberías de drenaje de P.V.C. serán de diámetro interior 160 mm, salvo especificación en contra que figure en planos, podrán ser circulares o con asiento en artesa, debiendo tener el fondo sin orificios de un máximo de sector de $90^{o}$.

El número de orificios no será inferior a 30 por metro lineal y su dimensión mínima será superior a 3 mm

Las uniones entre tubos se harán con manguitos suministrados por la propia casa fabricante, la cual deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

**Ejecución**

Una vez abierta la zanja se comprobará el lecho de asiento, compactándolo hasta lograr una base de apoyo firme y verificando que está de acuerdo con la rasante definida en los Planos.

La colocación de la tubería se realizará una vez obtenida la autorización expresa de la Dirección de Obra. Los tubos se tenderán sobre un lecho de material filtrante de diez (10) centímetros de espesor, en sentido ascendente, con las pendientes y alineaciones indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Las uniones entre tubos se harán con manguitos suministrados por la propia casa fabricante, la cual deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

El material filtrante cubrirá el tubo hasta una altura mínima de 25 centímetros por encima de la generatriz superior.

**Medición y Abono**

Se medirán por ml realmente ejecutados y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1.

El precio incluye el material (tubería y piezas de conexión), transporte y colocación en zanja, según las condiciones de Proyecto

**IV.5.2. RELLENOS LOCALIZADOS DE MATERIAL DRENANTE**

**Materiales**

Los materiales filtrantes de relleno serán áridos de machaqueo exentos de arcilla, marga y otros materiales extraños cumpliendo su composición granulométrica:

- Tamaño máximo de árido 76 mm
- El cernido ponderal acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el 5%
- Coeficiente de uniformidad del filtro será inferior a veinte $\boxed{F_{60}/F_{10} < 20}$
- Condiciones de filtro, que son:

Siendo: Fx tamaño superior al del x%, en peso, del material filtrante
dx tamaño superior al del x%, en peso, del terreno a drenar

$$F_{15}/d_{85} < 5 \qquad F_{15}/d_{15} > 5 \qquad F_{50}/d_{50} < 25$$

El material drenante junto a los tubos deberá cumplir, para tubos perforados:

$$\frac{F_{85}}{Diámetro\_orificio} > 1$$

cumpliendo asimismo las demás condiciones exigidas en el art. 421 del PG-3 a los materiales filtrantes.

**Ejecución**

Se proseguirá el relleno con material drenante hasta la cota fijada en el Proyecto o que, en su defecto, indique el Director de las Obras.

Se cuidará especialmente no dañar los tubos ni alterar su posición.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite la segregación y contaminación del mismo. En especial, se tendrán presentes las siguientes precauciones: evitar una exposición prolongada del material a la intemperie, formar los acopios sobre una superficie que no contamine al material, evitar la mezcla de distintos tipos de materiales.

Los trabajos se realizarán de modo que se evite en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños, o por la circulación, a través del mismo, de agua de lluvia cargada de partículas finas. A tal efecto, los rellenos se ejecutarán en el menor plazo posible y, una vez terminados, se cubrirán, de forma provisional o definitiva, para evitar su contaminación. También se adoptarán las precauciones necesarias para evitar la erosión o perturbación de los rellenos en ejecución, a causa de las lluvias, así como los encharcamientos superficiales de agua.
Si, a pesar de las precauciones adoptadas, se produjera la contaminación o perturbación de alguna zona del relleno, se procederá a eliminar el material afectado y a sustituirlo por material en buenas condiciones.

La parte superior de la zanja, cuando no lleve inmediatamente encima cuneta de hormigón ni capa drenante del firme, se rellenará con material impermeable, para impedir la colmatación por arrastres superficiales y la penetración de otras aguas diferentes de aquellas a cuyo drenaje está destinada la zanja.

Las operaciones de relleno de la zanja se ejecutarán de acuerdo con lo indicado en el artículo 421 del Pliego PG-3.

**Medición y Abono**

Se medirán por m³ realmente ejecutados según la sección definida en los planos del proyecto y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1.

No serán de abono la eliminación y sustitución de las zonas de relleno afectadas por contaminación o perturbación.

El precio incluye, el material, transporte, extendido y compactación según las condiciones de Proyecto.

### IV.5.3. GEOTEXTIL FILTRANTE

**Materiales**

Las funciones principales que se asignan a este geotextil serán las de Filtración y Separación.

Filtración: retención de partículas de grano fino al fluir el agua hacia una capa de grano grueso.

Separación: de dos capas de suelo de diferentes propiedades físicas (granulometría, consistencia, densidad,...).

A colocar en drenajes superficiales, fosos de drenaje, envoltura de drenes filtrantes,...

Exigencias mecánicas impuestas al geotextil:

- Resistencia a la perforación y al punzonamiento durante la colocación y posterior vida útil.

- Evitar la migración de finos cumpliendo los criterios de filtro para la apertura eficaz de poro Dw.

Exigencias hidráulicas impuestas al geotextil:

- Retención de finos
- Garantizar un paso de agua sin presión, cumpliendo los criterios de filtro para la permeabilidad, tanto vertical kv como horizontal kh.

Comportamiento a largo plazo:

- Resistencia a la putrefacción y química durante la vida útil
- Evitar la colmatación del filtro de geotextil

Tipo de geotextil indicado:

- Geotextil no-tejido, con filamentos continuos de polipropileno o poliéster virgen, ligados mecánicamente por agujado, exento de material reciclado, con un peso mayor que 100 gr/m2.

Características generales

| PROPIEDADES MECANICAS | UNIDAD | METODO ENSAYO | VALOR |
|---|---|---|---|
| Masa | $g/m^2$ | UNE-EN ISO 9864 | >100 |
| Espesor (2 KPa) | mm | UNE-EN ISO 9863 | <2.0 |
| Resistencia a tracción (rotura) | KN/m | UNE-EN ISO 10319 | >5 |
| Alargamiento a rotura | % | UNE-EN ISO 10319 | >50 |
| Resistencia al punzonamiento estático | KN | UNE-EN ISO 12236 | >1.0 |
| Resistencia a la perforación dinámica | mm | UNE-EN ISO 13433 | <35 |

| PERMEABILIDAD | UNIDAD | METODO ENSAYO | VALOR |
|---|---|---|---|
| Apertura eficaz de poros ($O_{90}$) | µm | UNE-EN ISO 12956 | $50 \leq O_{90} \leq 200$ (*) |
| Permeabilidad normal al plano $k_v$ | mm/s | UNE-EN ISO 11058 | >75 (**) |

(*) comprobar Criterio de retención según tipo de suelo (artículo 422.2.2 del Pliego PG-3)
(**) comprobar Criterio hidráulico según tipo de suelo (artículo 422.2.3 del Pliego PG-3)

| DURABILIDAD | UNIDAD | METODO ENSAYO | VALOR |
|---|---|---|---|
| Vida en servicio | años | -- | >25 |
| Durabilidad | % | UNE-EN 12226 | >80 |
| Resistencia a intemperie | % | UNE-EN 12224 | >80 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Degradación química | % | UNE-EN 14030 | >80 |
| Resistencia a la oxidación | % | UNE-EN ISO 13438 | >80 |

Transporte y almacenamiento

Los geotextiles se suministrarán, normalmente, en bobinas o rollos. Estos llevarán un embalaje opaco para evitar el deterioro por la luz solar, e irán debidamente identificados y etiquetados según EN ISO 10320. De acuerdo con esta, cada rollo o unidad vendrá marcado, al menos, con:

- Datos del fabricante y/o suministrador
- Nombre del producto
- Tipo del producto
- Identificación del rollo o unidad
- Masa bruta nominal del rollo o unidad, en kilogramos
- Dimensiones del rollo o unidad desempaquetado (del material no del paquete)
- Masa por unidad de superficie, en gramos por metro cuadrado, según UNE- EN ISO 9864
- Principal(es) tipo(s) de polímero(s) empleado(s)

Clasificación del producto según términos definidos en ISO 10318
El nombre y el tipo del geotextil estarán estampados de manera visible e indeleble en el propio geotextil a intervalos de 5 m, tal como indica la referida norma, para que este pueda ser identificado una vez eliminado el embalaje opaco. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad. De cada rollo o unidad habrá de indicarse también la fecha de fabricación.
En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en las capas exteriores de los rollos (pinchazos, cortes, etc.).
El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenará ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no esté adecuadamente identificado por resultar una fracción demasiado corta o haberse deteriorado el marcado original.
Para almacenamiento del material de duración mayor de quince (15) días, se respetarán escrupulosamente las indicaciones del fabricante, especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción directa de los rayos solares, mediante techado o mediante tapado con lonas ancladas o sujetas.
En el momento de la colocación, el Director de las Obras ordenará la eliminación de las capas más exteriores de los rollos, si éstas muestran síntomas de deterioro y, en el resto, podrá exigir los ensayos necesarios para asegurar su calidad. No se colocará ningún rollo o fracción que, en el momento de su instalación, no resulte identificado por su marcado original.
Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

**Control**

Las características técnicas que sean exigibles al geotextil según lo especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto y en todo caso las relativas a masa por unidad de superficie (UNE-EN ISO 9864), resistencia a tracción y alargamiento bajo carga máxima (UNE-EN ISO 10319), y perforación dinámica por caída de cono (UNE-EN ISO 13433) y cualquier otra que el Director de las Obras desee verificar serán comprobadas según el procedimiento que se describe a continuación.

El Director de las Obras podrá, en todo momento, exigir la comprobación de cualquiera de las características técnicas del producto y aceptar o rechazar, consecuentemente, los lotes correspondientes. Se entiende, en este caso, que el valor exigido es el que corresponde al valor nominal del producto corregido de la tolerancia, según las características que el Contratista envió para su aprobación por el Director de las Obras.
Salvo que el geotextil vaya a ser cubierto el mismo día de la instalación se exigirá una resistencia a la tracción remanente, después de un ensayo de resistencia a la intemperie (EN-ENV 12224), de al menos el ochenta por ciento (80%) de la nominal, si el geotextil va a quedar cubierto antes de dos semanas y superior al sesenta por ciento (60%) de la nominal si va a quedar cubierto después de quince (15) días y antes de cuatro (4) meses. En los casos en que de la resistencia a largo plazo no sea importante, siempre a juicio del Director de las Obras, podrán aceptarse, para los valores antedichos una reducción adicional de un veinte por ciento (20%) de la nominal. No se aceptará ninguna aplicación del geotextil en que este quede al descubierto por más de cuatro (4) meses.
El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de geotextiles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán geotextiles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

**Ejecución**

El soporte deberá ofrecer una superficie continua y regular. Deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

La instalación se iniciará en los taludes de abajo hacia arriba y lastrando el material para evitar levantamientos por la acción del viento.

El geotextil se suministra en rollos. La manipulación de los mismos se hará con maquinaria adecuada, evitando el arrastre de los mismos.

La continuidad entre las láminas del geotextil se logrará mediante las uniones adecuadas, que podrán realizarse mediante solapes no menores de cincuenta centímetros (50 cm) o juntas cosidas, soldadas o grapadas. El tipo de unión será el indicado en el Proyecto o, en su defecto, por el Director de las Obras.

El vertido de los materiales granulares, así como la colocación de las tuberías colectoras, deberá realizarse sin dañar el geotextil.

Para los filtros, en ningún caso se utilizarán materiales sucios, con grasa, barro, etc. Se prestará especial atención a la puesta en obra de material filtro en zanjas profundas.

**Medición y abono**

Los geotextiles se medirán y abonarán por metro cuadrado (m2) de superficie recubierta, de acuerdo al precio establecido en el Cuadro de Precios Nº1, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios.
El precio por metro cuadrado (m2) incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a la obra, recepción y almacenamiento.
Se considerarán asimismo incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura o fijación con grapas que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil según determinen el Proyecto y el Director de las Obras.

### IV.5.4. GEOTEXTIL ANTIPUNZONANTE

**Materiales**

La función principal que se asigna a este geotextil será la de Protección mecánica permanente de geomembranas sintéticas contra perforaciones y el desgate, tanto en la etapa de construcción como posteriormente.

Exigencias mecánicas impuestas al geotextil:

- Absorber solicitaciones de reventón sobre grietas y juntas del soporte de la impermeabilización
- Efecto combinado de resistencia mecánica y efecto amortiguador de la estructura tridimensional de las fibras del no-tejido, como resistencia al punzonamiento y resistencia al desgaste.

Comportamiento a largo plazo:

- Resistencia a la putrefacción y química (pH 2-13) durante la vida útil (>25 años)
- Compatibilidad con otros materiales sintéticos

Tipo de geotextil indicado:

- Geotextil no-tejido, con filamentos continuos de polipropileno virgen, ligados mecánicamente por agujado, exento de material reciclado, con un peso mayor que 300 gr/m2.

Características generales

| PROPIEDADES MECANICAS | UNIDAD | METODO ENSAYO | VALOR |
|---|---|---|---|
| Masa | g/m$^2$ | UNE-EN ISO 9864 | >300 |
| Espesor (2 KPa) | mm | UNE-EN ISO 9863 | >2.5 |
| Resistencia a tracción (rotura) | KN/m | UNE-EN ISO 10319 | >15 |
| Alargamiento a rotura | % | UNE-EN ISO 10319 | >80 |
| Resistencia al punzonamiento estático | KN | UNE-EN ISO 12236 | >2.0 |
| Resistencia a la perforación dinámica | mm | UNE-EN ISO 13433 | <20 |

| DURABILIDAD | UNIDAD | METODO ENSAYO | VALOR |
|---|---|---|---|
| Vida en servicio | años | -- | >25 |
| Durabilidad | % | UNE-EN 12226 | 100 |
| Resistencia a intemperie | % | UNE-EN 12224 | 100 |
| Degradación química | % | EN 14030 | 100 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Resistencia a la oxidación | % | EN ISO 13438 | 100 |

Transporte y almacenamiento

Los geotextiles se suministrarán, normalmente, en bobinas o rollos. Estos llevarán un embalaje opaco para evitar el deterioro por la luz solar, e irán debidamente identificados y etiquetados según EN ISO 10320. De acuerdo con esta, cada rollo o unidad vendrá marcado, al menos, con:

- Datos del fabricante y/o suministrador
- Nombre del producto
- Tipo del producto
- Identificación del rollo o unidad
- Masa bruta nominal del rollo o unidad, en kilogramos
- Dimensiones del rollo o unidad desempaquetado (del material no del paquete)
- Masa por unidad de superficie, en gramos por metro cuadrado, según UNE- EN ISO 9864
- Principal(es) tipo(s) de polímero(s) empleado(s)
- Clasificación del producto según términos definidos en ISO 10318

El nombre y el tipo del geotextil estarán estampados de manera visible e indeleble en el propio geotextil a intervalos de 5 m, tal como indica la referida norma, para que este pueda ser identificado una vez eliminado el embalaje opaco. Es recomendable que queden igualmente estampadas la partida de producción y la identificación del rollo o unidad. De cada rollo o unidad habrá de indicarse también la fecha de fabricación.
En el transporte, carga y descarga se comprobará que no se produzcan daños mecánicos en las capas exteriores de los rollos (pinchazos, cortes, etc.).
El almacenamiento en obra se realizará en lugares lisos, secos, limpios y libres de objetos cortantes y punzantes. No se almacenará ningún rollo o fracción que haya resultado dañado o no esté adecuadamente identificado por resultar una fracción demasiado corta o haberse deteriorado el marcado original.
Para almacenamiento del material de duración mayor de quince (15) días, se respetarán escrupulosamente las indicaciones del fabricante, especialmente en lo relativo a la protección frente a la acción directa de los rayos solares, mediante techado o mediante tapado con lonas ancladas o sujetas.
En el momento de la colocación, el Director de las Obras ordenará la eliminación de las capas más exteriores de los rollos, si éstas muestran síntomas de deterioro y, en el resto, podrá exigir los ensayos necesarios para asegurar su calidad. No se colocará ningún rollo o fracción que, en el momento de su instalación, no resulte identificado por su marcado original.
Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

**Control**

Las características técnicas que sean exigibles al geotextil según lo especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales o en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto y en todo caso las relativas a masa por unidad de superficie (UNE-EN ISO 9864), resistencia a tracción y alargamiento bajo carga máxima (UNE-EN ISO 10319), y perforación dinámica por caída de cono (UNE-EN ISO 13433) y cualquier otra que el Director de las Obras desee verificar serán comprobadas según el procedimiento que se describe a continuación.

Se definirá un lote de material que se aceptará o rechazará en bloque. El lote corresponderá a elementos de una misma partida, marca, clase y uso, y nunca estará compuesto por más de treinta (30) rollos ni por más de diez mil metros cuadrados (10.000 m2) de material.
Se elegirán al azar cinco (5) rollos o unidades sobre los que, escogidas y preparadas las muestras conforme a UNE-CEN/TR 15019, se harán los ensayos que correspondan a las características a comprobar. Para que el lote sea aceptado se habrán de cumplir simultáneamente las características siguientes:

- el valor medio obtenido es mejor que el exigido
- hay a lo sumo una muestra con valor peor que el exigido y, en todo caso, la desviación no supera el 5% del mismo.

En el caso de no cumplirse alguna, o las dos, de estas condiciones el lote completo será rechazado y devuelto.
El Director de las Obras podrá, en todo momento, exigir, por el procedimiento indicado, la comprobación de cualquiera de las características técnicas del producto y aceptar o rechazar, consecuentemente, los lotes correspondientes. Se entiende, en este caso, que el valor exigido es el que corresponde al valor nominal del producto corregido de la tolerancia, según las características que el Contratista envió para su aprobación por el Director de las Obras.
El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Fecha de instalación.
- Localización de la obra.
- Clave de la obra.
- Número de elementos instalados, por tipo.
- Fecha de fabricación de los elementos instalados.
- Ubicación de los elementos instalados.
- Observaciones e incidencias que pudieran influir en las características y/o durabilidad de los elementos instalados.
- Cualquier otra información que el Director de las Obras haya solicitado.

Salvo que el geotextil vaya a ser cubierto el mismo día de la instalación se exigirá una resistencia a la tracción remanente, después de un ensayo de resistencia a la intemperie (EN-ENV 12224), de al menos el ochenta por ciento (80%) de la nominal, si el geotextil va a quedar cubierto antes de dos semanas y superior al sesenta por ciento (60%) de la nominal si va a quedar cubierto después de quince (15) días y antes de cuatro (4) meses. En los casos en que de la resistencia a largo plazo no sea importante, siempre a juicio del Director de las Obras, podrán aceptarse, para los valores antedichos una reducción adicional de un veinte por ciento (20%) de la nominal. No se aceptará ninguna aplicación del geotextil en que este quede al descubierto por más de cuatro (4) meses.
El Director de las Obras podrá prohibir la instalación de geotextiles con períodos de tiempo entre su fabricación e instalación inferiores a seis (6) meses, cuando las condiciones de almacenamiento y conservación no hayan sido adecuadas. En cualquier caso no se instalarán geotextiles cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

**Ejecución**

El soporte deberá ofrecer una superficie continua y regular. Deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

La instalación se iniciará en los taludes de abajo hacia arriba y lastrando el material para evitar levantamientos por la acción del viento.

El geotextil se suministra en rollos. La manipulación de los mismos se hará con maquinaria adecuada, evitando el arrastre de los mismos.

El contratista deberá presentar a la Dirección de Obra para su aprobación un plano con el despiece, a fin de prevenir las líneas de corte y unión. La unión se realizará por cosido y el solapo del geotextil será de al menos 10 cm.

**Medición y abono**

Los geotextiles se medirán y abonarán por metro cuadrado (m2) de superficie recubierta, de acuerdo al precio establecido en el Cuadro de Precios Nº1, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios.
El precio por metro cuadrado (m2) incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a la obra, recepción y almacenamiento.
El geotextil que se coloque en los taludes deberá contar con una protección anti-intemperie y no deberá perder sus características técnicas y mecánicas en un período de exposición a la intemperie no menor de ocho (8) meses desde la recepción de la obra.
Se considerarán asimismo incluidas las uniones mecánicas por cosido, soldadura o fijación con grapas que sean necesarias para la correcta instalación del geotextil según determinen el Proyecto y el Director de las Obras.

**IV.5.5. CUNETAS DE TIERRA**

**Medición y Abono**

Se medirá por ml. realmente ejecutados en obra, según la sección definida en los planos del proyecto y se abonará a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº1.

El precio incluye, la excavación, el refino y la compactación en su caso.

**IV.5.6. CUNETAS DE HORMIGÓN**

**Materiales**

Las cunetas y rigolas de hormigón "in situ" se efectuarán con hormigón tipo HM-20.

**Ejecución**

La forma y dimensiones de las cunetas de hormigón serán las señaladas en los Planos.

La longitud máxima hormigonada de una sola vez será la marcada en los Planos de Proyecto o las que en su caso indique la Dirección de Obra.

Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal de diez milímetros (± 10 mm).

Se estará a lo dispuesto en el art. 400.2, del P.G.-3/75.

La superficie de los planos vistos, no encofrados, se fratasará o talochará una vez enrasada según las dimensiones de los planos.

**Medición y Abono**

Se medirá por ml. realmente ejecutados al precio que figura en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto atendiendo al cumplimiento de las dimensiones, espesores y rasantes especificados en los planos.

El precio incluye la preparación del lecho, tanto si hay que prepararlo aportando y consolidando materiales como si es excavando o refinando el terreno existente, el hormigón HM-20, encofrado, fabricación, transporte y puesta en obra y el curado del mismo.

## IV.6. ESTABILIZACIÓN DE TALUDES

### IV.6.1. MALLA GALVANIZADA DE TRIPLE TORSION

**Materiales**

Malla constituida por alambres de acero galvanizado entrelazados mediante una triple torsión que configura una red hexagonal. La triple torsión evita la propagación de la rotura en caso de producirse el fallo de alguno de los alambres.

Las especificaciones de fabricación y las características del alambre empleado deberán cumplir la norma UNE-EN 10223-3.

Características de la malla:

- Anchura del hexágono “b” (mm): 80 mm

- Resistencia a la tracción (según norma UNE-EN 10218-2):
  - >50 KN/ml vertical
  - >25 KN/m horizontal

- Alambre galvanizado con Zn o aleación de Zn conforme a clase A de la norma UNE-EN 10244-2

- Diámetros de alambre: fijados en función de la anchura de la malla, con tolerancias según norma UNE-EN 10218-2
  - alambre de la malla: ø3,0 mm (Núm. Calibre 17)
  - alambre de borde: ø3,90 mm (Núm. Calibre 19)

Características de los anclajes:

- Anclajes definitivos en coronación y pie: Bulones de Ø20mm y 1m de longitud cada 3 m, anclados con lechada de cemento y provistos de placa y tuerca para anclado de cable trenzado de montaje de 16 mm de diámetro, sobre el que se volteará la malla y servirá como elemento que garantice el reparto uniforme y continuo de los esfuerzos de la malla a los puntos de anclaje.

- Anclajes de adoso de la membrana: Bulones de Ø20mm y 2m de longitud, a razón de uno cada 9m2 de malla, ubicados al tresbolillo, anclados con lechada de cemento, con cabeza sobre placa de fijación de acero galvanizado de 150x150x10mm, sin dado de hormigón.

**Ejecución**
La unidad consiste en el recubrimiento de la superficie de un talud mediante malla metálica adosada a la superficie del talud, para la protección permanente contra la caída de pequeños y medianos trozos de roca de la superficie del talud.

La malla pretende garantizar una protección activa del terreno mediante el contacto directo y continuo con su superficie. Para ello se fijará a toda la superficie de la cara del talud mediante anclajes provistos de una chapa de acero y una tuerca que fije la malla y consiga el efecto de adoso a la superficie del talud.

Se envolverán zonas puntuales o bloques aislados susceptibles de desprenderse, evitando que se movilicen.

Previamente se deberá despejar la zona a proteger, eliminando rocas y restos vegetales que representen un riesgo a corto plazo, para desarrollar los trabajos dentro del margen de seguridad exigible.

Se cortará en trozos manejables para su elevación al andamio y posterior colocación. Se deberán solapar los trozos de malla al menos 10 centímetros.

Se colocará malla en los taludes y zonas de desmontes que a criterio del Director de Obra se precise.

**Medición y abono**

Se abonará por m2 realmente colocado. El precio incluye la malla, la colocación y los bulones de sujeción. Incluye los medios auxiliares.

## IV.6.2. GEOMALLA VOLUMÉTRICA PARA CONTROL DE LA EROSIÓN

**Materiales**
La malla volumétrica está especialmente diseñada para prevenir la erosión y permitir la revegetación de taludes y canales. Tiene una configuración volumétrica que permite:

- la colocación y sustentación de un sustrato vegetal
- fortalecer la vegetación, al permitir que las raíces de la vegetación se fijen al sustrato y a la malla
- que el suelo de aportación penetre en el interior, al tener una luz de malla óptima.

El producto volumétrico para el control de la erosión está formado por tres mallas termo soldadas entre sí:

- una malla biorientada de Polipropileno (PP) de 40 g/m2, que actúa como base resistente
- una malla rómbica de Polietileno de alta densidad (PEAD) de 125 g/m2, que actúa como base
- una malla rómbica de Polietileno de alta densidad (PEAD) de 125 g/m2, que genera las ondulaciones.

El color de la malla volumétrica se escogerá según se adapte mejor al entorno. Podrá ser negro, marrón o verde.

La malla volumétrica cumplirá con la totalidad de las siguientes especificaciones:

- Ondulaciones: 22 ondulaciones/m
- Peso: 320 g/m2
- Espesor del producto: 2 - 2,5 cm
- Longevidad > 36 meses
- Resistencia a la tracción en dirección máquina (según ISO 10319):
  - 10 % elongación: 1,7 kN/m
  - 20 % elongación: 3,0 kN/m
- Ratio de Pérdida de suelo (según el Test de Lluvia. ECTC Method # 2)
  - Intensidad de la lluvia de 50 mm/h: 2,72
  - Intensidad de la lluvia de 100 mm/h: 3,10
  - Intensidad de la lluvia de 150 mm/h: 3,35
- Fuerza tractiva admisible: 288 Pa (según el Shear Test. ECTC Method # 3)

**Ejecución**

1.- Regularizar el perfil del talud
2.- Abrir dos zanjas, una de coronación y otra al pie del talud, para anclar sólidamente la malla al terreno y facilitar el desenrollado.
3.- Anclar la malla en la zanja de coronación mediante grapas de acero, una cada metro lineal.
4.- Desenrollar la malla en sentido de la máxima pendiente, asegurándose que queda pegada al terreno.
5.- Fijar la malla mediante grapas
  - Ángulo del talud < 45º: 1 grapa cada metro.
  - Ángulo del talud > 45º: 2 grapa cada metro.

En cada cambio de rollo solapar 20 cm de un rollo encima del otro.
En las uniones laterales solapar 10 cm de un rollo encima del siguiente.

**Medición y Abono**
Se abonará por m2 realmente colocado. El precio incluye la malla, la colocación y los bulones de sujeción.

## IV.7. AFIRMADOS Y PAVIMENTOS

### IV.7.1. SUBBASES GRANULARES. ZAHORRAS NATURALES

**Materiales**

El material procederá de graveras o depósitos naturales, con áridos no triturados y su curva granulométrica se ajustará al huso ZN40 o ZN25. Las restantes características se ajustarán a las especificaciones del art. 510 del PG-3 del MOPU. La procedencia de estos materiales se fijará en Planos o Presupuesto.

**Ejecución**

Su ejecución se ajustará a lo especificado para "Ejecución de las Obras" y "Especificaciones de la unidad terminada" del art. 510 del PG-3, siendo exigible el empleo de motoniveladora de una potencia mínima de 120 CV en el extendido y refino y rodillo vibrante de 8 T en la compactación.

**Medición y Abono**

La zahorra natural se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones-tipo señaladas en los Planos.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

**IV.7.2. BASES GRANULARES. ZAHORRAS ARTIFICIALES**

**Materiales**

El material procederá del machaqueo de piedra de cantera y su curva granulométrica se ajustará al huso ZA20 o ZA25. Las restantes características se ajustarán a las especificaciones del art. 510 del PG-3 del MOPU.

**Ejecución**

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación.

Conseguida la humedad más conveniente, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 510.7.1 del Pliego PG-3.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas «in situ» en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquélla.

Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

**Medición y Abono**

La zahorra artificial se abonará por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones-tipo señaladas en los Planos.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.

### IV.7.3. BORDILLOS DE HORMIGÓN

**Materiales**

* Condiciones generales

Los bordillos prefabricados de hormigón serán de doble capa y se ejecutarán con hormigones de tipo Fck=25 N/mm² o superior, fabricados con áridos procedentes de machaqueo, cuyo tamaño máximo será de veinte milímetros (20 mm) y cemento CEM II/A-M 42.5

* Forma y dimensiones

La forma y dimensiones de los bordillos de hormigón serán las señaladas en los planos.

La sección transversal de los bordillos curvos será la misma que la de los rectos, y su directriz se ajustará a la curvatura del elemento constructivo en que vayan a ser colocados.

La longitud mínima de las piezas será de un metro (1 m.).

Se admitirá una tolerancia en las dimensiones de la sección transversal, de diez milímetros (10 mm)

* Calidad

Peso específico neto: No será inferior a tres mil trescientos kilogramos por metro cúbico (3.300 kg/m³).

Carga de Rotura (comprensión): Mayor o igual que doscientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (> 200 kg/cm²).

Según la Norma UNE-EN 1340, las prestaciones se definen por clases respecto a:

- Resistencia climática:
  Absorción de agua: deberá ser Clase 2 (≤ 6% en peso)
  Resistencia hielo-deshielo: Clase 3
- Resistencia a flexión: Clase 3 (resist. característica 6,0 MPa)
- Resistencia a desgaste por abrasión: Clase 3 (≤20 mm)

**Ejecución**

Las piezas se asentarán sobre un lecho de hormigón cuyas dimensiones figuran en los planos, pudiendo según ellos estar acompañadas de rigola lateral. El hormigón de apoyo será HM-20.

Las piezas que formen el bordillo serán iguales y estarán enteras sin presentar roturas de ninguna clase. Se colocarán dejando un espacio entre ellas de 5 mm relleno por mortero del mismo tipo que el de asiento.

Una vez terminada la colocación y unión entre piezas quedará el bordillo perfectamente limpio y sin resto ninguno de mortero, y su alineación en planta y alzado deberá ser perfecta, debiendo haberse ejecutado con cordel y piquetas.

**Medición y Abono**

Se medirán por ml. realmente colocados, e indicados en los planos y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

No habrá precio adicional para las piezas curvas, especiales y de bordillo rebajado.

En este precio se encuentra incluido el bordillo, lecho de asiento, mortero, contra bordillo, rigola, excavación para el asiento, etc., y cuantas operaciones y materiales sean necesarios para la total terminación de esta unidad de obra.

### IV.7.4. SOLADOS DE BALDOSA DE HORMIGÓN Y TERRAZO

**Materiales**

Los materiales empleados en su fabricación, sus tolerancias geométricas, aspecto, absorción al agua, heladicidad y resistencia a desgaste y flexión serán las especificadas por las normas armonizadas UNE EN 1339 para las baldosas de hormigón y UNE EN 13748 para las baldosas prefabricadas de terrazo.

El tipo y modelo a emplear será autorizado previamente a su colocación por la Dirección de Obra.

**Ejecución**

La baldosa, de las dimensiones especificadas en Planos, deberá colocarse necesariamente sobre una base de hormigón.

Sobre este hormigón se extenderá una fina capa de arena y sobre ésta el mortero de agarre de unos 2 cm. de espesor. Previamente a la colocación de las baldosas y con el mortero fresco, se espolvoreará éste con cemento.

Las baldosas, así colocadas, deberán contar con las correspondientes juntas de dilatación de 1'5 cm. de espesor de forma que no se formen paños superiores a 25 m², y una separación longitudinal máxima entre ellas de 8 metros.

El sellado superficial de las juntas, que no serán superiores a 5 mm, se hará mediante lechada de cemento, repartida con escobilla de forma que no quede sobre la superficie de las baldosas.

La prueba de agarre se hará mediante golpeteo con mango de pico, debiendo levantarse y reponerse aquellas zonas que no hayan quedado agarradas.

Control

Se realizará un control cada 100 m².

Será condición de no aceptación:

- La colocación deficiente del pavimento.
- Cuando el espesor de la capa de arena o mortero sea inferior al especificado o tenga distinta dosificación.
- Cuando no exista lechada en las juntas.
- Variaciones de planeidad superiores a 4 mm o cejas superiores a 1 mm, medidas con regla de 2 m.
- Pendientes superiores al 0,5%.

**Medición y Abono**

Se medirán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados medidos en las superficies teóricas señaladas en los planos y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En este precio se incluyen todas las labores propias de esta unidad de obra completa, incluyendo los trabajos especiales propios de zonas curvas, contornos de tapas de registro y etc., así como las roturas, troceo y pérdidas. En la medición se descontará los huecos mayores de 1 m².

**IV.7.5. SOLADOS DE GRES CERÁMICO**

**Materiales**

Son baldosas de gres cerámico las fabricadas cociendo hasta la vitrificación arcillas especiales previamente trituradas.

El tipo, modelo y color a emplear deberá ser necesariamente sometido a la autorización previa de la Dirección de Obra.

**Ejecución**

El soporte estará limpio y con la planeidad y nivel apto para la colocación del pavimento.

Sobre el forjado o solera se extenderá una capa de espesor no inferior a 20 mm de arena; sobre ésta irá extendiéndose el mortero de cemento formando una capa de 20 mm de espesor, cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado.

Previamente a la colocación de las baldosas y con el mortero fresco, se espolvoreará éste con cemento.

Humedecidas previamente, las baldosas se colocarán sobre la capa de mortero a medida que se vaya extendiendo, disponiéndose con juntas de ancho no menor de 1 mm, respetando las juntas previstas en la capa de mortero si las hubiese.

Posteriormente, se extenderá la lechada de cemento coloreada con la misma tonalidad que las baldosas, para el relleno de las juntas, y una vez seca, se eliminarán los restos de la misma y se limpiará la superficie.

Control

Se realizará un control cada 100 m².

Será condición de no aceptación:

- La colocación deficiente del pavimento.
- Cuando el espesor de la capa de arena o mortero sea inferior al especificado o tenga distinta dosificación.
- Cuando no exista lechada en las juntas.
- Variaciones de planeidad superiores a 4 mm o cejas superiores a 1 mm, medidas con regla de 2 m.
- Pendientes superiores al 0,5%.

**Medición y Abono**

Se medirán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados medidos en las superficies teóricas señaladas en los planos y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En este precio se incluyen todas las labores propias de esta unidad de obra completa, incluyendo el nivelado de arena, enlechada y limpieza, los trabajos especiales propios de zonas curvas, contornos de tapas de registro y etc., así como las roturas, troceo y pérdidas.

Se podrá incluir la parte proporcional de rodapié cuando así lo especificase el Proyecto. En otro caso, el rodapié se medirá por metro lineal.

En la medición se descontará los huecos mayores de 1 m².

**IV.7.6. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN VIBRADO**

**Materiales**

El hormigón a emplear será del tipo HM-20/B/20/I y cumplirá las condiciones que para el agua, los áridos y los aditivos se indican en el art. 550 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes.

**Ejecución**

La ejecución de los pavimentos de hormigón en masa o armado incluye, entre otras, las operaciones siguientes:

* Preparación del tajo:

Para iniciar el hormigonado de un tajo se saturará de agua la superficie existente y se mantendrán húmedos los encofrados.

* Puesta en obra del hormigón

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h.) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurran favorables condiciones de humedad y temperatura.

En ningún caso se colocarán amasadas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación. Si se interrumpe la extensión por más de media hora, se tapará el frente del hormigón con arpilleras húmedas; si el tiempo de interrupción es mayor al máximo admitido, se dispondrá una junta transversal.

Como norma general se recurrirá sistemáticamente a la puesta en obra del hormigón mediante bomba, excepto en aquellos casos en que sea factible el vertido directo desde las canaletas propias de un camión hormigonera. Deberán evitarse las maniobras que produzcan segregación.

La compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se obtenga un perfecto cerrado de la masa sin que llegue a producirse segregación.

* Juntas

El hormigonado se hará por carriles de ancho constante separados por juntas longitudinales de construcción.

Las juntas de contracción efectuadas en el hormigón fresco, se realizarán mediante serrado. Este se realizará entre las seis (6) y doce (12) horas posteriores a la colocación del hormigón.

No es conveniente hacer losas muy alargadas. Lo óptimo son losas tendiendo a cuadradas; sin embargo, es habitual hacerlas rectangulares, en cuyo caso la relación entre las longitudes de los lados no debe ser superior a dos: uno (2:1). Las dimensiones recomendables y máximas de las losas de un pavimento de hormigón, en función de su espesor, referidas al lado mayor de la losa serán las siguientes:

| Espesor | Distancia recomendable | Distancia máxima |
|---|---|---|
| 16 cm. | 3,75 m. | 4,50 m. |
| 18 cm. | 4,00 m. | 5,00 m. |
| 20 cm. | 4,25 m. | 5,50 m. |

* Acabado del hormigón

Para el acabado del pavimento, tras el talochado y antes del comienzo del fraguado del hormigón, se dará, mediante cepillado o barrido, una textura transversal uniforme a definir por la D.O.

* Curado

Durante el primer período de endurecimiento, el hormigón fresco deberá protegerse contra el lavado por lluvia, contra una desecación rápida especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación o viento y contra los enfriamientos bruscos y la congelación.

El curado deberá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón. Podrá hacerse mediante riego directo que no produzca deslavados, mediante productos filmógenos de curado deberán cumplir las prescripciones del artículo 285 del PG-3 o por otros sistemas capaces de aportar la humedad necesaria, aconsejándose el uso de arpilleras humedecidas.

El no efectuar las operaciones de curado es causa de penalización. Esta será impuesta por la Dirección de Obra en la cuantía que estime oportuno, no teniendo derecho el Contratista a reclamación alguna por este concepto.

* Control:

Ensayos de resistencia del hormigón.

La rasante de la superficie acabada no deberá quedar por debajo de la teórica, en más de diez milímetros (10 mm), ni rebasar a ésta en ningún punto.

La superficie de la capa deberá tener las pendientes adecuadas.
El espesor del pavimento no podrá ser inferior, en ningún punto, al previsto en la sección-tipo de los Planos.

En el caso de pavimentos de hormigón, se comprobará que las losas no presenten fisuras. Si se observa que a causa de un serrado prematuro se producen desconchados en las juntas, deberán ser reparadas con un mortero de resina epoxi.

**Medición y Abono**

Se medirán por m² realmente ejecutados a los precios del Cuadro de Precios 1.

En este precio se incluyen todas las labores propias de esta unidad de obra completa, incluyendo el vertido con bomba, los productos de curado superficial, la formación de peraltes, encofrados y desencofrados necesarios, el vibrado en espesor con aguja, el extendido con regla vibratoria, el talochado y acabado de superficie con barrido o espigado. Incluye asimismo el p.p. de la formación de juntas de retracción transversales.

**IV.7.7. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE CON ARIDO CALIZO**

La mezcla cumplirá las condiciones que para la misma se indican en el art. 542 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).
El árido utilizado será de naturaleza caliza y procederá de machaqueo y trituración de piedra de cantera. Su granulometría se ajustará al tipo AC16 o AC22.

Esta mezcla no se empleará en capa de rodadura, quedando limitado su uso a las capas intermedia o de base.

La cantidad mínima de betún por Tonelada de mezcla será de cuarenta kilogramos.
El betún utilizado será del tipo B 60/70.

**Ejecución**

Las condiciones de ejecución se indican en el art. 542 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

**Medición y Abono**

Se medirán por Tm. o m² realmente ejecutados a los precios del Cuadro de Precios nº1. La sección de abono será la teórica de los planos y mediciones, debiendo el Contratista recabar la autorización

expresa de la Dirección de Obra para cualquier exceso debido a saneos localizados no previstos en proyectos.

Cuando el abono se haga por Tm., su medición se hará por vales de pesada sobre camión.

### IV.7.8. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE CON ÁRIDO OFÍTICO

La mezcla cumplirá las condiciones que para la misma se indican en el art. 542 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

El árido utilizado será de naturaleza ofítica y procederá de machaqueo y trituración de piedra de cantera. Su granulometría se ajustará al tipo AC-16 o inferior.

La cantidad mínima de betún por tonelada de mezcla será de cincuenta y cuatro kilogramos.

El betún empleado será del tipo B 60/70.

**Ejecución**

Las condiciones de ejecución se indican en el art. 542 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

**Medición y Abono**

Se medirán por Tm. o m² realmente ejecutados a los precios del Cuadro de Precios nº1. La sección de abono será la teórica de los planos y mediciones, debiendo el Contratista recabar la autorización expresa de la Dirección de Obra para cualquier exceso debido a saneos localizados no previstos en proyectos.

Cuando el abono se haga por Tm., su medición se hará por vales de pesada sobre camión.

## IV.8. OBRAS DE ALBAÑILERÍA

### IV.8.1. MORTEROS

La arena cumplirá las condiciones señaladas en el artículo correspondiente.

El mortero de unión deberá ser hidrófugo.

La dosificación de los morteros serán las siguientes, salvo orden en contrario de la Dirección de Obra:

- Mortero para las fábricas de ladrillo caravista:
  Mortero mixto de cemento blanco 1:1:6

  220 kg de cemento blanco/m³ de mortero.
  0'165 m³ de cal/m³ de mortero.
  0'980 m³ de arena/m³ de mortero.
  0'170 m³ de agua/m³ de mortero.

- Mortero para las fábricas de ladrillo a revestir:

Mortero de cemento 1:6 M-40

250 kg de cemento/m³ de mortero.
0'980 m³ de arena/m³ de mortero.
0'170 m³ de agua/m³ de mortero.

- Mortero para enfoscado y enlucido:
  Mortero M 450 también llamado M-160 y tipo 1:3

440 kg de cemento CEM II/A-M 42.5 /m³ de mortero.
0'975 m³ de arena/m³ de mortero.
0'260 m³ de agua/m³ de mortero.

**IV.8.2. FABRICA DE LADRILLO**

**Materiales**

- Ladrillos macizos para fábricas cara vista: Cumplirán todas las prescripciones indicadas para los ladrillos macizos en el Documento SE-F del Código Técnico de la Edificación.

Su resistencia a compresión será como mínimo de 20 Nw/mm², medida según norma UNE EN 1052.

Respecto a las restantes propiedades, absorción, succión, heladicidad, dilatación potencial y eflorescencia, el Adjudicatario quedará obligado a presentar a requerimiento de la Dirección de Obra los resultados de los ensayos normalizados realizados al efecto por el fabricante en laboratorio oficial y que tiene obligación de presentar a quien lo solicite.

Será necesaria la autorización previa expresa de la Dirección de Obra sobre el tipo y modelo de ladrillo macizo a emplear en las fábricas cara vista antes de la ejecución de las mismas. La puesta en obra de cualquier modelo sin autorización no atenuará en modo alguno el cumplimiento de las especificaciones prescritas.

- Ladrillos huecos ordinarios: Cumplirán todas las prescripciones indicadas para los ladrillos huecos en el Documento SE-F del Código Técnico de la Edificación.

Los ladrillos ordinarios estarán fabricados con arcilla bien trabajada y no contendrá más de un ocho (8) por ciento (%) de arena. Deberán ser duros, de grano fino y homogéneo, cocido hasta presentar indicios de vitrificación perfectamente moldeados y bien cortados, con aristas vivas y caras planas. Deberán resistir las heladas y dar un sonido claro y metálico al ser golpeados con el martillo.

**Ejecución**

Habrán de cumplirse todas las prescripciones indicadas para la ejecución en el apartado 7 del Documento SE-F del Código Técnico de la Edificación.

Antes de su colocación en obra, los ladrillos deberán ser saturados de humedad, aunque bien escurridos del exceso de agua, con objeto de evitar el deslavado de los morteros. Deberá demolerse toda la fábrica en que el ladrillo no hubiese sido regado o lo hubiese sido deficientemente a juicio de la Dirección de Obra.

El asiento del ladrillo se efectuará por hiladas horizontales, no debiendo corresponder en un mismo plano vertical las juntas de dos hiladas consecutivas. Se emplearán los aparejos que la Dirección de Obra fije en cada caso.

Los tendeles no deberán exceder en ningún punto de quince milímetros y las juntas no serán superiores a nueve mm en parte alguna.

Para colocar los ladrillos una vez limpias y humedecidas las superficies sobre las que han de descansar, se echará mortero mixto 1:1:6 de cemento en cantidad suficiente para que comprimiendo fuertemente sobre el ladrillo y apretando además contra los inmediatos, queden los espesores de junta señalados y el mortero refluya por todas partes. Las juntas en los paramentos que hayan de enlucirse o revocarse quedarán sin rellenar a tope, para facilitar la adherencia del revoco o enlucido que completará el relleno y producirá la impermeabilidad de la fábrica de ladrillo. En el caso de no enlucirse, el mortero a emplear en ladrillos cara vista será hidrófugo.

Al reanudarse el trabajo se regará abundantemente la fábrica antigua, se barrerá y se sustituirá, empleando mortero nuevo, todo ladrillo deteriorado.

En el arranque del cerramiento se colocará una capa de mortero de 1 cm. de espesor en toda la anchura del muro. Si el arranque no fuese sobre forjado, se colocará una lámina de barrera antihumedad.

En el encuentro del cerramiento con el forjado superior se dejará una junta de 2 cm. que se rellenará posteriormente con mortero de cemento, preferiblemente al rematar todo el cerramiento

En muros de dos hojas de ladrillo adosadas, las dos hojas irán entrelazadas entre sí mediante llaves de ladrillo, de chapa galvanizada, varilla de acero galvanizado, verdugadas de ladrillo... etc.

Los apoyos de cualquier elemento estructural se realizarán mediante una zapata y/o una placa de apoyo.

Todos los huecos practicados en los muros, irán provistos de su correspondiente cargadero, que tendrá como mínimo una entrega de 19 cm.

Los cerramientos de más de 3,5 m de altura estarán anclados en sus cuatro caras y rematados por un zuncho de hormigón armado.
Los muros tendrán juntas de dilatación y de construcción. Las juntas de dilatación serán las estructurales, quedarán arriostradas y se sellarán con productos sellantes adecuados

Al terminar la jornada de trabajo, o cuando haya que suspenderla por las inclemencias del tiempo, se arriostrarán los paños realizados y sin terminar

Se prestará especial atención a los materiales y a la ejecución de los detalles constructivos específicos de esta obra que figuran señalados en los planos correspondientes y que serán completados si fuera necesario por la Dirección de Obra.

**Medición y abono**

Las fábricas de ladrillo o bloque se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados medidos sobre los planos autorizados y los precios incluyen en su caso los trabajos singulares de unión con los pilares y bordes de huecos con los aparejos que se definen en los planos.

Serán a descontar los huecos mayores de 1 m².

### IV.8.3. FABRICA CON BLOQUES DE HORMIGÓN

**Materiales**

Son piezas en forma de paralelepípedo rectangular constituidas por un conglomerado de cemento y un árido natural.

Presentarán perforaciones uniformemente repartidas, de eje normal al plano de asiento y de volumen no superior a los dos tercios del volumen total del bloque.

Se suministrará a obra con:

- carga de rotura (compresión área neta) de 140 kg./cm²
- absorción de agua no superior al 10% en peso
- heladicidad: inerte a + 20º C
- densidad 2,15 t/m³.

No presentarán variaciones dimensionales superiores al 1%. El peso del bloque no será superior a 25 kg. Los bloques no presentarán grietas, deformaciones, alabeos ni desconchado de aristas.

Se fabricarán medios bloques de fondo ciego, que llevarán las perforaciones cerradas en la carga de asiento con una capa del mismo material, de espesor no inferior a 15 cm y bloques con dos caras perpendiculares lisas para esquinas y mochetas.

**Control de Recepción**

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en el Documento SE-F del Código Técnico de la Edificación y las siguientes normas UNE-EN: 771-3, 771-4, 127771-3

Cuando el material llegue a obra con Certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

**Ejecución**

La fábrica se aparejará a soga, siempre que la anchura de las piezas corresponda a la del muro.

Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie en contacto con el mortero. Las hiladas serán perfectamente horizontales y aplomadas, cubriendo cada bloque a los de la hilada inferior como mínimo 12,5 cm y ajustándose cuando el mortero este todavía fresco.

El recibido de bloques no se efectuará con juntas menores de 10 mm o mayores de 15 mm Las partes de la fábrica recientemente construidas se protegerán de las inclemencias del tiempo (lluvias, heladas, calor y fuertes vientos).

La consistencia del mortero, según Cono de Abrams estará comprendida entre 15 y 19 cm; con dosificación 1:6, 1:1:7 (M-40).

Criterios de Aceptación

Los criterios dimensionales de aceptación serán los siguientes:

- No se admitirán errores de replanteo entre ejes parciales mayores a ± 10 mm y entre ejes extremos mayores a ± 20 mm
- No se admitirán faltas de morteros mayores de 10 mm si no va revestido ni de 30 mm si es para revestir.
- No se admitirá un desplome superior a 10 mm en una variación de 3 m o superior a 30 mm en toda la altura.

Los materiales o unidades que no cumplan lo especificado, deberán ser retirados de la obra o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

**Medición y abono**

Las fábricas de bloque de hormigón se abonarán por aplicación del precio definido en el Cuadro de Precios nº 1 a los metros cuadrados realmente ejecutados.

En dicho precio está incluido el material, mano de obra y todas las operaciones necesarias para su colocación, rejuntado, aplomado, etc.

## IV.9. IMPERMEABILIZACIONES

### IV.9.1. SELLADOS CON MASILLAS ELASTICAS

**Materiales**

Masilla adhesiva mono componente, a base de poliuretano.
Son masillas de elasticidad permanente, buena adherencia y buena resistencia química, adecuadas para el sellado de juntas de dilatación, de preferencia verticales, pero también horizontales cuando las solicitaciones no son excesivas.

El material debe cumplir la Norma UNE 53.622, clase A-1

Datos Técnicos:

- Alargamiento a la rotura: >600%
- Recuperación elástica: > 80%
- Módulo elasticidad: 0,5 N/mm²
- Resistencia a tracción: >1 N/mm²
- Máx. movimiento admisible: 25% de la anchura media de la junta
- Apta para el contacto permanente con agua potable

**Ejecución**

Los soportes se prepararán de tal manera que en el momento de ejecutar el sellado de las juntas, estén en perfectas condiciones, para lo cual se eliminarán completamente manchas, partículas sueltas o mal adheridas, zonas carbonatadas, óxidos, restos de pinturas, desencofrante, etc.

El soporte que constituye la junta deberá estar totalmente seco

Una vez limpias y secas las superficies interiores de la junta se procederá a la colocación de un fondo de junta de polietileno, cuyo objeto es:

1. Establecer la sección óptima en función del factor de junta, delimitando la profundidad de sellado.
2. Impedir que la masilla adhiera al fondo de la junta.
3. Servir de soporte a la masilla y limitar su consumo.

El diámetro del fondo de junta deberá ser aproximadamente 1,25 veces el ancho de la junta.

La sección a rellenar deberá respetar el factor de junta en función de su anchura

Antes de colocar la masilla se procederá a la imprimación, cuya finalidad principal es mejorar la adherencia del material de sellado a los labios de la junta.

Es imprescindible respetar los tiempos de espera de cada imprimación, antes de colocar la masilla, para evitar la aparición de burbujas en caso de no respetar el mínimo o tener que repetir la operación de imprimación en caso de sobrepasar el máximo.

La aplicación de la masilla se realizará con pistola. Para evitar la oclusión de aire, se deberá desplazar la pistola lentamente y de manera uniforme manteniendo su posición respecto al fondo y paredes de la junta.

El alisado superficial, además de proporcionar estéticamente un buen acabado, tiene por objeto fundamental retacar la masilla por presión de la misma contra las paredes y fondo de la junta, evitando de esta manera la formación de bolsas o burbujas de aire.

Los trabajos de sellado deberán ser realizados por empresas especializadas con personal formado a tal efecto.

**Medición y abono**

El sellado de las juntas estructurales se medirá por metro lineal, incluyendo siempre la parte proporcional de preparación de la junta, fondos de junta, imprimaciones, accesorios y elementos auxiliares.

### IV.9.2. SELLADOS CON BANDA ELÁSTICA

**Definición**

Sistema de sellado superficial de altas prestaciones para:

- Juntas de dilatación, construcción o conexión, así como para fisuras y grietas.
- Juntas con movimiento extremo
- Reparación de sistemas de sellado con pérdidas

El Sistema consiste en una banda flexible e impermeable y un adhesivo con resinas poliméricas para su fijación en dos bandas laterales. Permite grandes e irregulares movimientos en más de una dirección, manteniendo el sellado.

El sistema se completa con un sellado previo con masilla elástica y fondo de junta.

**Materiales**

En la elección del producto o sistema se tendrá en cuenta, entre otros, la actividad, la anchura, el grado de humedad de la fisura y la agresividad del ambiente de exposición.

El sistema elegido contará con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

Los productos en contacto con el agua potable deben cumplir con los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano establecidos en el Real Decreto 140/2003 y ser aptos para entrar en contacto con los alimentos o contar con certificaciones de otros países, con sistemas de aprobación de reconocido prestigio con estándares europeos o asimilables.

Propiedades mecánicas:

- Adherencia del sistema

| Sustrato | Adherencia |
|---|---|
| Hormigón (seco) | >2 N/mm2 (fallo en el hormigón) |
| Hormigón (húmedo/mate) | >2 N/mm2 (fallo en el hormigón) |
| Acero (limpio con chorro) | >5 N/mm2 |

- Resistencia al pelado: >4 N/mm2
- Resistencia química: según ambiente de exposición

**Ejecución**

La aplicación de los productos y sistemas deberá cumplir con las especificaciones que marca la UNE-EN 1504-10 para los Métodos seleccionados.

El soporte deberá estar limpio, sin agua estancada, exento de grasas y aceites, de partes mal adheridas, lechadas superficiales y restos de otros oficios.

El soporte debe ser tratado mediante chorreo abrasivo o medios mecánicos tales como lijado o repicado. Se deben limpiar las fisuras para eliminar el polvo mediante un compresor de aire.

**Medición y Abono**

El abono de los mismos se realizará de acuerdo con el Cuadro de Precios número 1 y su medición se realizará por ml. Se considera incluido la preparación del soporte, así como todos los medios necesarios incluidos los auxiliares para la realización de los trabajos.

**IV.9.3. BATEAGUAS. BANDAS DE PVC**

**Materiales**

Los bateaguas de estanquidad en juntas de contracción y/o dilatación, en soleras, cubiertas y muros de estructuras de hormigón, serán de PVC extruido de muy alta calidad, con buena flexibilidad y longevidad, con bulbos para efecto válvula y estrías para efecto de recorrido tortuoso. Conforme a los planos del proyecto, podrán ser de colocación central o externa.

Deben tener las siguientes características:

| | |
|---|---|
| Forma: | Perfil termoplástico extruido |
| Normativa: | Norma BS 2782<br>Directiva Comunitaria 90/128/CE y UNE-EN 1186-1, para materiales plásticos en contacto con agua potable y alimentos |
| Presión hidrostática: | > 20 m. |
| Movimiento admisible junta: | > 10 mm |
| Resistencia a tracción: | 14 MPa., mínimo a 25ºC |
| Alargamiento rotura: | 300%, mínimo a 25ºC |
| Dureza Shore: | Shore A: 80 |
| Uniones: | Electrosoldables. Dispondrá de piezas especiales: Tés, cruces, acopladas mediante mordazas y cuchillas eléctricas de soldadura. |
| Ajuste de posicionamiento: | Con arandelas embutidas en la junta |
| Anchura perfiles junta: | 250-200 mm (según planos, o Uds. Cuadro de precios) |
| Bulbos: | 4 (para efecto camino tortuoso y efecto válvula) |
| Óvalo/cuerpo central: | 1 (permite acomodación a los movimientos) |
| Altura bulbos: | 22-24 mm para ancho 250 mm<br>20 mm para ancho 200 mm |
| Diámetro óvalo central: | Para ancho 250 mm: J.central:16 mm; J.externa: 25 mm<br>Para ancho 200 mm: J.central:12 mm; J. Externa: 22 mm |
| Peso: | Para ancho250 mm: J.central: 2,25 kg/m.; J.externa: 2,78 kg/m.<br>Para ancho 200 mm: J.central: 1,82 kg/m.; J.externa: 2,00 kg/m. |
| Tolerancias valores: | +/- 5% |

Al inicio de la obra, el Contratista deberá presentar a la Dirección de Obra el modelo y marca de banda a utilizar para que apruebe su suministro.

**Ejecución**

Los empalmes se realizarán preferiblemente en factoría para lograr una unión perfecta. Cabe la posibilidad, que deberá ser autorizada por la Dirección de Obra de modo expreso, de realizarlas in situ siempre y cuando se ejecute con los medios específicos aconsejados por el fabricante.

En los ángulos y encuentros se deberán utilizar obligatoriamente piezas especiales no admitiéndose la elaboración de estos puntos especiales en obra mediante cortes, soldaduras, etc.

Las bandas deberán llevar, de fábrica, orificios ribeteados de arandelas metálicas para facilitar el paso de los latiguillos de sujeción y atirantamiento. No se admitirá para la sujeción de las bandas horquillas u otros sistemas, debiendo recurrirse siempre al atirantamiento con latiguillos.

El hormigón se deberá compactar de forma adecuada alrededor de los bateaguas, para evitar que queden coqueras o zonas porosas. Se deberá dejar un espacio entre las armaduras y el bateaguas, para permitir una compactación correcta del hormigón

La disposición y colocación de las juntas deberá ser revisada obligatoriamente por la Dirección de Obra previa al hormigonado.

**Medición y abono**

Se medirán por ml. realmente ejecutados y sus precios del Cuadro de Precios 1 incluyen la parte proporcional de piezas especiales así como los empalmes realizados en factoría o in situ y el sellado de las juntas en los paramentos según planos.

El precio contempla la colocación, latiguillos de amarre, etc.

**IV.9.4. REVESTIMIENTO IMPERMEABILIZANTE DE BASE CEMENTOSA**

**Materiales**

Con el fin de aumentar la durabilidad del hormigón y de las estructuras de hormigón armado, se realizará, de acuerdo a Planos, la impermeabilización de los paramentos exteriores de registros y alzados de muros.

Se utilizarán productos y sistemas para la protección superficial del hormigón, que deberán contar con marcado CE y cumplir la norma UNE-EN 1504.

Los principios a conseguir, de entre los definidos en la norma UNE-EN 1504-9, son:

- Principio 1: Protección contra la penetración: reducción o prevención de la entrada de agentes agresivos
- Principio 2: Control de humedad: Ajuste y mantenimiento del contenido de humedad en el hormigón dentro de un intervalo de valores especificados
- Principio 8: Incremento de la resistividad eléctrica del hormigón

El método de aplicación elegido para satisfacer dichos principios, es el revestimiento, tratamiento que permite obtener una capa protectora continua sobre la superficie de hormigón. El espesor de la misma será de 1,0 a 4,0 mm

El revestimiento será de base cementosa, con un ligante de cemento hidráulico modificado con dispersión de polímero orgánico.

Debe impermeabilizar la masa del hormigón por cierre de la porosidad, obturando la capilaridad y penetrando y bloqueando los poros del hormigón.

Los requisitos generales relativos a los procedimientos de evaluación de la conformidad se definen en la norma UNE-EN 1504-8.

Requisitos de las prestaciones del revestimiento: definidas según UNE-EN 1504-2

- Resistencia a compresión: Clase I (>35 N/mm²)
- Permeabilidad al vapor de agua: Clase I (permeable)
- Permeabilidad al CO2: sD > 50 m
- Absorción capilar y permeabilidad al agua: w < 0,1 kg/m2.h0,5
- Adherencia: >1,0 N/mm²
- Apto para contacto con agua potable según RD 140/2003 (cuando sea necesario)

- Resistente a la presión de agua positiva (>7 bares) y negativa (>3 bares)

**Ejecución**

El soporte debe estar limpio y húmedo.

La mezcla se aplicará en dos manos, con brocha, rodillo o pistola.

Durante el endurecimiento evitarán calores extremos, sol directo, corrientes de aire, lluvia y hielo. Se realizará un curado durante las primeras 24 horas para evitar la desecación.

**Medición y abono**
Se medirá por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados medidos en las superficies teóricas señaladas en los planos y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En este precio se incluyen todas las operaciones propias de la unidad de obra completa, incluso tratamiento de zonas especiales, medios auxiliares, pérdidas, etc.

**IV.9.5. IMPERMEABILIZACIÓN A BASE DE LÁMINAS DE ASFÁLTICAS**

**Materiales**

Son productos bituminosos formados esencialmente por:

- láminas de oxiasfalto o de betún elastómero.
- armaduras en su interior (de fibra de vidrio, de poliéster, de polietileno) como protección contra desgarros, tracciones o punzonamiento.
- material antiadherente.
- protección superficial (según sean protegidas o no de la radiación solar: Film de polietileno, arena, pizarra, gránulos minerales en varios colores, gránulos cerámicos o lámina metálica de aluminio o cobre).
- Bandas y parches de refuerzo. Son del mismo material que la membrana ejecutada, y están destinadas a su uso en los remates.
- Adhesivos.
- Angulares metálicos de remate.
- Elementos de sujeción.
- Másticos y sellantes.

Se usará una lámina bituminosa de las siguientes propiedades:

- Protección solar: no protegida.

- Masa Nominal (kg/m²): > 4 kg/m²

- Espesor: > 4 mm

- Armadura: doble de polietileno de 100 gr/m² cada una.

- Protección antiadherente: plástica.

**Ejecución**

**1. Soporte resistente o base**

El soporte resistente o soporte base, debe ser estable, homogéneo, plano, exento de materiales sueltos y grasas, seco y compatible con la membrana impermeabilizante. Con las pendientes definidas en proyecto.

Dicha superficie no debe presentar ni huecos ni resaltes superiores al 20 % del espesor de la membrana y sin aristas punzantes.

**2. Formación de pendientes**

Las pendientes estarán comprendidas entre el 1 y el 5% para las cubiertas planas y a partir del 5% para las cubiertas inclinadas.

Cuando la pendiente de la cubierta este comprendida entre

- el 1% y el 5% el sistema será flotante.
- el 5% y el 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.
- a partir del 15% se utilizaran sistemas fijados mecánicamente.

Tabla de pendientes de cubiertas planas

| Uso | | Protección | Pendiente en % |
|---|---|---|---|
| Transitables | Peatones | Solado fijo | 1-5 (1) |
| | | Solado flotante | 1-5 |
| | Vehículos | Capa de rodadura | 1-15 |
| No Transitables | | Grava | 1-5 |
| | | Lámina auto protegida | 1-15 |

(1) Para rampas no se aplica la limitación de pendiente máxima.

**3. Membrana impermeabilizante**

Antes de colocar la impermeabilización en el faldón, deben de instalarse las cazoletas de desagüe, prepararse las juntas de dilatación y los encuentros, con sus respectivas bandas de adherencia y refuerzos correspondientes.

<u>Sistema no adherido o flotante</u>

En cada faldón, las láminas deben solaparse, preferentemente, en el sentido de la pendiente.

No se permitirán encuentros de cuatro láminas.

El solape mínimo será de 8 cm. y dichas láminas irán soldadas a fuego entre sí. La membrana va siempre adherida en los puntos singulares (perímetros, desagües, juntas de dilatación, etc.) previa imprimación de los mismos.

Sistema adherido

Las condiciones son las mismas que en el sistema no adherido o flotante, con la única diferencia que la membrana va adherida en toda su superficie al soporte base previa imprimación del mismo

**4. Acabado**

En el caso de acabado grava de canto rodado, ésta sólo debe usarse en cubiertas cuya pendiente sea menor del 5%.

**5. Puntos singulares**

Junta de dilatación

Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente.

Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45º aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm. sin asperezas cortantes para permitir la ejecución del fuelle.

La impermeabilización de las juntas se realizará con las consiguientes bandas de adherencia a ambos lados de la junta, las cuales irán totalmente adheridas previa imprimación del soporte. La realización del fuelle se realizará con bandas lineales del largo del rollo y de mínimo 45 cm de ancho, siendo la zona de la soldadura del solape 15 cm, una vez pasada la parte general de la membrana se instalará el fuelle elástico, el cual irá tapado como mínimo en el caso de membrana intemperie.

Entrega con elementos verticales

Los encuentros con elementos verticales, tales como petos, chimeneas de ventilación, torreones, etc., deben estar acabados con una escocia de un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o chaflán de medida análoga.

Estos elementos verticales deben tener el mismo grado de acabado que el faldón, para permitir la correcta adhesión de la impermeabilización.

La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

El remate superior de la impermeabilización en el paramento debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

a) mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30º con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;

b) mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;

c) mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

**Control**

- Recepción de materiales (adecuación a especificaciones de proyecto y homologación)
- Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.
- La Dirección de Obra podrá exigir, si lo estima conveniente, una prueba de estanquidad, con el fin de comprobar posibles defectos no observables a simple vista. Dicha prueba consiste en:

    - Inundar la cubierta hasta un nivel de 5 cm. por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la membrana en paramentos, debiendo además asegurarse de que la carga de agua no sobrepase la sobrecarga de uso en cubierta. La inundación se mantendrá durante 24 horas como mínimo. Cuando la cubierta no permita la inundación, se procederá a un riego continuo durante 48 horas
    - Durante la prueba no deberán aparecer filtraciones en la parte inferior del forjado o soporte ni en los muros. El vaciado debe hacerse lentamente. Cuando se vacíe no debe quedar agua estancada.

**Medición y abono**

Se medirán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados medidos en las superficies teóricas señaladas en los planos y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En este precio se incluyen todas las operaciones propias de la unidad de obra completa, incluso soldaduras, tratamiento de zonas especiales, pérdidas, etc.

### IV.9.6. IMPERMEABILIZACION A BASE DE LAMINAS DE PVC

**Materiales**

Las láminas plásticas cuyo uso previsto es la impermeabilización de soleras o cubiertas se regirán por lo especificado en la norma UNE-EN 13956 y cumplirán con los requisitos del Código Técnico de la Edificación.

La impermeabilización de las cubiertas se realizará mediante la colocación sobre la capa de compresión del forjado o losa de hormigón de láminas de intemperie protegidas con lastrado de grava.

- Lámina de P.V.C. resistente a la intemperie
- Elementos de sujeción:
    Soldadura térmica, con o sin aporte de material.
    Adhesión con colas o disolventes.
    Unión a perfiles o chapas colaminadas. Dos sistemas: Fijación térmica o mecánica
- Protección pesada: en cubiertas, grava de canto rodado, como lastre o protección, junto con láminas resistentes a la intemperie.

- Bandas y parches de refuerzo. Son del mismo material que la membrana ejecutada, y están destinadas a su uso en los remates.
- Adhesivos.
- Angulares metálicos de remate.
- Másticos y sellantes.

Se usará una lámina de P.V.C. de las siguientes propiedades:

- Espesor 1,5 mm
- Resistente a la intemperie
- Armadura: con fibra de vidrio (R/V)
- Color: gris/negro

Se exigirá que la lámina de P.V.C. adoptada cuente con Marcado CE, esté homologada y tenga concedido el documento de idoneidad técnica.

En el caso de impermeabilización de soleras de depósitos de agua potable, deberá ser además atóxica, cumplir con los requisitos de migración global para materiales en contacto con agua potable según Real Decreto 866/2008 y contar con certificado de potabilidad.

**Ejecución**

Su colocación se realizará por personal especializado e instaladores homologados.

La lámina formará una superficie única y continua de forma que se traten especialmente las juntas singulares como son esquinas, encuentros con chimeneas, aleros, otros paramentos, bocas de bajantes, etc.

El soporte debe estar seco, limpio y libre de elementos punzantes. Cuando la superficie del soporte contenga poliestireno o productos bituminosos, deberá evitarse el contacto con la lámina de PVC mediante una lámina geotextil imputrescible

<u>Fijación al soporte.</u>

La membrana puede fijarse sobre el soporte según alguno de los sistemas siguientes:

- Lámina suelta o independiente.

  Si la cubierta no es transitable, basta con emplear una capa de grava sobre las láminas. Cuando es transitable se debe emplear mortero al menos en los caminos de acceso a las instalaciones de mantenimiento previstas.

  Cuando se utilice grava para lastre o protección, deberá ser de canto rodado y con un tamaño máximo de 10-40 mm, estando limpia y libre de áridos finos o sustancias extrañas.

  Las láminas deberán fijarse en los bordes y encuentros. Las láminas que sufran efectos de retracción deberán fijarse sobre un perfil colaminado convenientemente anclado a la cubierta por los bordes de la misma, en los encuentros con paramentos y alrededor de cualquier elemento que atraviese la membrana, como bajantes, chimeneas o claraboyas.

- Lámina adherida al soporte.

La fijación se realiza pegando la lámina al soporte. Está recomendado en paramentos y cubiertas planas no aptas para anclajes mecánicos ni para protección pesada. Se utiliza casi siempre para láminas resistentes a la intemperie.

Para evitar retracciones con el tiempo, se debe soldar la lámina térmicamente sobre un perfil colaminado con PVC flexible en todo el perímetro de la cubierta y en los encuentros con paramentos.

El adhesivo será el recomendado por el fabricante.

- Lámina fijada mecánicamente.

  Se recomienda este sistema cuando el soporte no puede admitir cargas adicionales para sujetar la lámina.

  Para la fijación se recomiendan perfiles metálicos asegurados con tornillos de acero. El perfil se coloca en el extremo lateral de cada rollo, quedando protegido con el siguiente rollo al efectuar la unión entre láminas.

Solape de láminas

Las uniones entre láminas se harán por el método recomendado por el fabricante.

La unión entre sí de las láminas de PVC deberá realizarse con un ancho de solape de al menos 50 mm, mediante disolventes o térmicamente, por uno de los siguientes sistemas:

- Unión con disolventes: Las superficies a unir estarán limpias y secas. Sobre ambas superficies se aplicará simultáneamente con una brocha el disolvente, presionando a continuación la zona de unión durante unos segundos.

- Unión con soldadura por aire caliente: Se calienta el material de ambas caras del solape con un chorro de aire caliente de un aparato eléctrico, presionando inmediatamente con un rodillo para conseguir una unión homogénea.

- Unión con soldadura por cuña caliente: A diferencia del sistema anterior, se utiliza un aparato que calienta por contacto ambas caras.

**Control**

- Recepción de materiales (adecuación a especificaciones de proyecto y homologación)

- Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

- Todas las uniones, sea cual sea el sistema empleado, deben ser verificadas con un control físico.

- La Dirección de Obra podrá exigir, si lo estima conveniente, una prueba de estanquidad, con el fin de comprobar posibles defectos no observables a simple vista. Dicha prueba consiste en:
    - Inundar la cubierta hasta un nivel de 5 cm. por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la membrana en paramentos, debiendo además asegurarse de que la carga de agua no sobrepase la sobrecarga de uso en cubierta. La inundación se mantendrá durante 24 horas como mínimo. Cuando la cubierta no permita la inundación, se procederá a un riego continuo durante 48 horas
    - Durante la prueba no deberán aparecer filtraciones en la parte inferior del forjado o soporte ni en los muros. El vaciado debe hacerse lentamente. Cuando se vacíe no debe quedar agua estancada.

**Medición y abono**

Se medirán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados medidos en las superficies teóricas señaladas en los planos y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En este precio se incluyen todas las operaciones propias de la unidad de obra completa, incluso soldaduras, tratamiento de zonas especiales, pérdidas, etc.

### IV.9.7. IMPERMEABILIZACION A BASE DE LAMINAS DE EPDM

**Materiales**

La impermeabilización de las cubiertas se realizará mediante la colocación sobre la capa de compresión del forjado y/o losa de hormigón de:

- Lámina flexible, impermeable, sintética y monocapa de caucho tipo EPDM, con marcado CEE según EN13956 y las siguientes propiedades:
    - Autoprotegida: con protección solar, sin ser necesaria la cobertura extra con canto rodado. Resistente a la intemperie. El producto debe estar garantizado al menos 20 años.
    - Resistencia a los rayos U.V. 4000 horas QUV, UVB 313 (ASTM G 53-84): Pasa
    - Resistencia al ozono (ASTM D 1149): Pasa
    - Masa Nominal (kg/m2) > 1,90 kg/m$^2$
    - Espesor efectivo (EN 1849-2): 1,52 mm ± 10%
    - Resistencia al desgarro EN 12112-2 ≥ 40 N
    - Alargamiento EN 12311-2 ≥ 300 %
    - Resistencia a la tracción EN 12311-2 ≥ 7 N/mm$^2$
    - Pisable: cubierta no transitable, accesible para uso de mantenimiento
    - Color: gris/negro
    - 100% vulcanizado, no regenerado, libre de cloro y halógenos
    - Totalmente inerte, sin migraciones
    - Reciclable
- Una capa de protección de lámina geotextil antipunzonante e imputrescible contra desgarros, tracciones o punzonamiento entre el soporte de mortero/hormigón y la propia lámina.
- Bandas de refuerzo, fijación o cubrición. Son del mismo material que la membrana ejecutada. Destinadas a su uso en los remates en esquinas, rincones, tuberías y otros puntos singulares.
- Sistemas de unión: Adhesivos, agentes de limpieza, imprimaciones, cintas autoadhesivas

- Angulares metálicos de remate si fuera necesario (con función de goterón y fin de lámina) con una calidad de al menos galvanizado con cobertura zinc+aluminio.
- Elementos de sujeción (arandelas y tornillería de calidad inoxidable o al menos galvanizado con cobertura zinc+aluminio)
- Másticos de protección mecánica de bordes, Sellantes de juntas

**Ejecución**

El sistema completo de la impermeablización debe disponer de un procedimiento de instalación certificado por DIT (Documento de Idoneidad Técnica).

La utilización y puesta en obra de estos sistemas deberá realizarse por empresas especializadas.

El manejo y almacenamiento debe respetar las indicaciones del fabricante y las sobrecargas de uso de la cubierta.

1. Soporte resistente o base

El soporte resistente o soporte base, debe ser estable, homogéneo, plano, exento de materiales sueltos y grasas, seco y compatible con la membrana impermeabilizante. Con las pendientes definidas en proyecto.
Dicha superficie no debe presentar ni huecos ni resaltes superiores al 20 % del espesor de la membrana y sin aristas punzantes.
Se colocará sobre el soporte un geotextil antipunzonamiento de poliéster (mínimo 200 gr/m2 y solape 200 mm).

2. Membrana impermeabilizante

Antes de colocar la impermeabilización en superficie y terminada la base sobre la cual se asentará la lámina impermeabilizante deben de instalarse las cazoletas y/o albañales de desagüe, prepararse las juntas de dilatación y los encuentros, con sus respectivas bandas de adherencia y refuerzos correspondientes.
La lámina formará una superficie única y continua de forma que se traten especialmente las juntas singulares como son esquinas, encuentros con chimeneas, aleros, otros paramentos, bocas de bajantes, etc.

Las láminas que sufran efectos de retracción deberán fijarse teniendo en cuenta las dilataciones estivales y las contracciones invernales.

3. Puntos singulares

<u>Junta de dilatación</u>

Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente.
Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45º aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm sin asperezas cortantes para permitir la ejecución del fuelle.

La impermeabilización de las juntas se realizará con las consiguientes bandas de unión a ambos lados de la junta, las cuales irán totalmente adheridas previa imprimación del soporte. La realización del fuelle se realizará con bandas lineales del largo del rollo y de un mínimo de ancho a definir por la

casa comercial. La solución del fuelle elástico se definirá para cada propuesta de solución e irá tapado como mínimo en el caso de membrana de intemperie.

Entrega con elementos verticales

Los encuentros con elementos verticales, tales como petos, chimeneas de ventilación, torreones, bocas de hombre, etc, deben estar acabados con una escocia o moldura de un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o chaflán de medida análoga.
Estos elementos verticales deben tener el mismo grado de acabado que el faldón, para permitir la correcta adhesión de la impermeabilización.

La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta o según detalle de planos si los hubiere.

El remate superior de la impermeabilización en el paramento debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

a) mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30º con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
b) mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;
c) mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

**Control**

Recepción de materiales (adecuación a especificaciones de proyecto y homologación). Si la lámina viene en rollos hay que prever que el peso puntual o por metro lineal no exceda de la sobrecarga de uso que pueda soportar la estructura evitando acopiar la mercancía en un solo paño.

Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.

Todas las uniones, sea cual sea el sistema empleado, deben ser verificadas con un control físico, que se puede realizar pasando una aguja metálica roma por todo el borde de la unión, o bien con un chorro de aire frío a presión u otra que esté homologada por el suministrador.

Se exigirá que la lámina adoptada esté homologada y tenga concedido el documento de idoneidad técnica.

La Dirección Facultativa podrá exigir, si lo estima conveniente, una prueba de estanquidad, con el fin de comprobar posibles defectos no observables a simple vista. Dicha prueba consiste en:

- Inundar la cubierta hasta un nivel de 5 cm. por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la membrana en paramentos, debiendo además asegurarse de que la carga de agua no sobrepase la sobrecarga de uso en cubierta. La inundación se mantendrá durante 24 horas como mínimo. Cuando la cubierta no permita la inundación, se procederá a un riego continuo durante 48 horas. Caso de no disponer de sistema de llenado se preverá la observación de bolsas de agua o charcos en la lámina en los primeros días lluviosos antes de la recepción de la obra.

- Durante la prueba no deberán aparecer filtraciones en la parte inferior del forjado o soporte ni en los muros. El vaciado debe hacerse lentamente. Cuando se vacíe no debe quedar agua estancada.

**Medición y abono**

Se medirán por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados medidos en las superficies teóricas señaladas en los planos y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios nº 1 del Presupuesto.

Se distinguen dos precios; precio de colocación en horizontal entendida como la de extendido de las láminas (previamente se habrá realizado un estudio de replanteo para minimizar el corte) y precio de colocación en vertical en la que se valora también, y siempre según interpretación de la Dirección Facultativa, los acabados, molduras, chaflanes o dobleces de terminación en contornos y albañales.

En este precio se incluyen todas las operaciones propias de la unidad de obra completa, incluso tratamiento de zonas especiales, pérdidas, etc.

## IV.10. CARPINTERÍA METÁLICA

### IV.10.1. ACERO LAMINADO

**Materiales**

El acero considerado en este pliego es el **S 275 JR**, cuyas características quedan establecidas por el DB-SE-A del Código técnico, que se refiere a lo establecido en la norma UNE-EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general) en cada una de las partes que la componen, cuyas características se resumen en la siguiente tabla.

**Tabla 4.1 Características mecánicas mínimas de los aceros** UNE EN 10025

| DESIGNACIÓN | Espesor nominal t (mm) | | | | Temperatura del ensayo Charpy |
|---|---|---|---|---|---|
| | Tensión de límite elástico $f_y$ (N/mm²) | | | Tensión de rotura $f_u$ (N/mm²) | °C |
| | $t \leq 16$ | $16 < t \leq 40$ | $40 < t \leq 63$ | $3 \leq t \leq 100$ | |
| S235JR | 235 | 225 | 215 | 360 | 20 |
| S235J0 | | | | | 0 |
| S235J2 | | | | | -20 |
| S275JR | 275 | 265 | 255 | 410 | 20 |
| S275J0 | | | | | 0 |
| S275J2 | | | | | -20 |
| S355JR | 355 | 345 | 335 | 470 | 20 |
| S355J0 | | | | | 0 |
| S355J2 | | | | | -20 |
| S355K2 | | | | | -20 [1] |
| S450J0 | 450 | 430 | 410 | 550 | 0 |

[1] Se le exige una energía mínima de 40J.

Las siguientes son características comunes a todos los aceros:

- módulo de Elasticidad: E 210.000 N/mm²
- módulo de Rigidez: G 81.000 N/mm²
- coeficiente de Poisson: v 0,3
- coeficiente de dilatación térmica: α 1,2·10-5 (ºC)-1
- densidad: ρ 7.850 kg/m³

Será un grano fino, compacto, pasta exenta de poros y rechupes, completamente homogénea, sin escorias ni otros defectos.

**Ensayos**

Mediante el certificado de garantía de la factoría siderúrgica, podrá prescindirse, en general, de los ensayos de recepción.

Independientemente de ello, el Director de la Obra determinará las series de ensayos necesarias para la comprobación de las características reseñadas, las cuales serán con cargo al presupuesto de control de calidad.

**Medición y abono**

Se medirán por kilogramos (kg) realmente ejecutados y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En este precio se incluye suministro y colocación en obra, incluso soldaduras, tornillería, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo.

**IV.10.2. ESTRUCTURA METÁLICA**

**Definición**

Se define como estructura de acero a los efectos de este Pliego a pequeñas estructuras, electrosoldadas y/o atornilladas formadas por perfiles laminados o compuestas por chapas soldadas, como son escaleras, plataformas de trabajo, soportes de tramex, barandillas, vigas cargaderos de los pilotes, etc.

La calidad del acero y la forma y dimensiones de las estructuras serán las definidas en los Planos y en los apartados anteriores de este Pliego, no permitiéndose al Contratista modificaciones de las mismas sin la previa autorización del Director de Obra.

**Ejecución**

Uniones en la Estructura Metálica.

La ejecución de las uniones atornilladas se hará de acuerdo con el capítulo 8 del Documento SE-A “Seguridad Estructural del Acero”, del CTE.

Queda terminantemente prohibido el uso de la broca pasante para agrandar o rectificar los agujeros donde irán alojados los tornillos.

Las uniones soldadas se ejecutarán según las directrices del capítulo 3 de la norma MV-104.

El Contratista presentará, al Director de Obra una memoria de fabricación, detallando las técnicas operatorias a utilizar dentro del procedimiento o procedimientos elegidos.

Igualmente presentará el proceso de montaje para su estudio y comentarios por la Dirección de Obra.

Los operarios que hayan de realizar las soldaduras deberán estar homologados y con el certificado vigente en la Norma UNE-EN 287 o A.S.M.E. sección IX para las posiciones previstas en el Procedimiento de Soldadura.

Planos de taller

Para la ejecución de la estructura metálica el Contratista, basándose en los planos del Proyecto, realizará en caso necesario los planos de taller precisos para definir completamente todos los elementos de aquélla.

Los planos de taller contendrán en forma completa:

- Las dimensiones necesarias para definir inequívocamente todos los elementos de la estructura.

- La contra flechas de vigas, cuando estén previstas.

- La disposición de las uniones, incluso las provisionales de armado, distinguiendo las dos clases: de fuerza y de atado.

- El diámetro de los agujeros de los tornillos, con indicación de la forma de mecanizado.

- Las clases y diámetros de los tornillos.

- La forma y dimensiones de las uniones soldadas, la preparación de los cordones, el procedimiento, métodos y posiciones de soldeo, los materiales de aportación a utilizar y el orden de ejecución.

- Las indicaciones sobre mecanizado o tratamiento de los elementos que los precisen.

Todo plano de taller llevará indicados los perfiles, las clases de los aceros, los pesos y las marcas de cada uno de los elementos de estructura representados en él.

Ejecución en taller

Se ajustará a las especificaciones del capítulo 10 del Documento SE-A “Seguridad Estructural del Acero”, del CTE.

El Contratista, por medio de su departamento de Control de Calidad y previo aviso a la Dirección de Obra verificará en taller que todas las piezas concuerdan con las medidas indicadas en los planos y presentará los protocolos de verificación a la Dirección de Obra.

Montaje

Las operaciones de montaje se realizarán de acuerdo con las prescripciones del capítulo 10 del capítulo 10 del Documento SE-A "Seguridad Estructural del Acero", del CTE.

El relleno del asiento de las placas de anclaje se efectuará con mortero sin retracción, de los tipos que se señalan en el apartado correspondiente de este Pliego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en los Planos de Proyecto.

Cuando, a fin de corregir esfuerzos secundarios, o de conseguir en la estructura la forma de trabajo prevista en las hipótesis de cálculo, sea preciso tensar algunos elementos de la misma antes de ponerla en servicio, se indicará expresamente, en los planos, la forma de proceder a la introducción de estas tensiones previas, así como los medios de comprobación y medida de las mismas.

Tolerancias de forma

Las tolerancias serán las fijadas en los planos de Proyecto y en cualquier caso menores que las que a continuación se detallan:

- En el paso, gramiles y alineaciones de los agujeros destinados a tornillos, la décima parte (1/10) del diámetro de los tornillos.

- En las longitudes de soportes y vigas de las estructuras porticadas, cinco milímetros (+ 5 mm), teniendo en cuenta que las diferencias acumuladas no podrán exceder, en el conjunto de la estructura entre juntas de dilatación, de diez milímetros (10 mm).

- En la luz total de una viga armada, entre ejes de apoyo, el límite menor de los dos siguientes:
  . Diez milímetros (10 mm)
  . Un dos mil quinientosavo (1/2.500) de luz teórica

- La flecha del cordón comprimido de una viga, medida perpendicularmente al plano medio de la misma, no excederá del menor de los límites siguientes:
  . Diez milímetros (+ 10 mm)
  . Un mil quinientosavo (1/1.500) de luz teórica

- Los desplomes de soportes no excederán del menor de los límites siguientes:
  . Diez milímetros (10 mm)
  . Una milésima (1/1.000) de la altura teórica

- Los desplomes de vigas en sus secciones de apoyo, no excederán de un doscientos cincuentavo (1/250) de su canto total.

- Los desplomes de vigas carril en sus secciones de apoyo no excederán de un quinientosavo (1/500) de su canto total.

**IV.10.3. CARPINTERÍA Y CALDERERIA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE**

**Definición**

Se incluye en esta definición:

- la carpintería metálica de puertas, ventanas, escaleras, etc.,

- las piezas de calderería metálica que forman parte de la conducción de abastecimiento. Estas piezas pueden ser de desarrollo recto o curvo y su diseño particular figura en planos de detalle.

**Ejecución**

En las piezas de calderería que formen parte de una conducción, las soldaduras serán a tope y el acabado interior será liso, del diámetro nominal de la tubería anexa. Las piezas se conectarán mediante bridas de unión del mismo material y presión nominal de acuerdo a planos y resto de especificaciones (por defecto PN-16) según UNE-EN-1092.

Se procederá a un replanteo in situ para ajustar sus dimensiones al emplazamiento definitivo, de modo que se eviten desviaciones angulares con respecto al eje de las tuberías anexas.

En el caso de la carpintería de puertas, ventanas, escaleras, etc., en la que por sus dimensiones no quepa la introducción del bastidor completo en los cubos de galvanización, esta se hará por piezas sueltas, soldándolas o atornillándolas posteriormente.

El sistema de montaje mediante soldadura deberá ser aprobado expresamente por la Dirección de Obra, o figurar como tal en Proyecto, en caso contrario prevalecerá la unión mediante tornillería, la cual deberá ser con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al).

El diseño de la descomposición en piezas de los elementos galvanizados y su sistema de unión deberá ser propuesto por el Contratista quien deberá presentar además, para su aprobación los talleres en los que se vaya a realizar la galvanización.

A estas piezas de acero se les aplicará una doble protección frente a la corrosión: Recubrimiento de Galvanizado en Caliente (Norma UNE-EN ISO 1461) + Revestimiento de pintura (Sistema de protección de pintura sobre soporte metálico como se indica en capítulo correspondiente de este Pliego. Norma aplicable sobre pinturas para acero galvanizado: UNE-EN ISO 12944-5)

<u>Galvanización en caliente (GC)</u>

Todas las piezas metálicas de acero (tuberías, rejas, puertas, etc.), llevarán un tratamiento de protección de galvanización en caliente, por inmersión de las piezas en un baño de zinc fundido a 450ºC, con varias capas de aleación Zn-Fe y una capa externa de Zn.

La galvanización alcanzará a todas las partes de las piezas, a su cara externa, interna y uniones.

Normativa aplicable:

- Norma UNE-EN ISO 1461, para galvanización de piezas diversas
- Norma UNE-EN ISO 10240, para galvanización de tubos
- Norma UNE-EN ISO 10684, para galvanización de tornillería
- Norma UNE-EN ISO 2063 para metalización con zinc o cincado por proyección
- Norma UNE-EN 12499 para protección catódica

En general, serán de aplicación las Fichas Técnicas de ATEG para galvanización en caliente (uniones soldadas, atornilladas, restauración, protecciones catódicas de bordes, almacenamiento, transporte, montaje de piezas de A.G.C.)

En este proyecto, se adoptarán los recubrimientos **medios**, de la siguiente tabla (UNE-EN ISO 1461)

| Espesor pieza | Recubr. Mínimo µm | **Recubr. Medio µm** |
|---|---|---|
| Acero ≥ 6 mm | 70 | 85 |
| Acero ≥ 3 hasta 6 mm | 55 | 70 |
| Acero ≥ 1,5 hasta 3 mm | 45 | 55 |
| Acero < 1,5 mm | 35 | 45 |
| Piezas moldeadas ≥ 6 mm | 70 | 80 |
| Piezas moldeadas < 6 mm | 60 | 70 |

| Piezas centrifugadas | | |
|---|---|---|
| Piezas con roscas | | |
| D≥ 20 mm | 45 | 55 |
| D≥ 6 mm hasta <20 mm | 35 | 45 |
| D<6 mm | 20 | 25 |
| Otras piezas (incluso piezas moldeadas) | | |
| Espesor ≥ 3 mm | 45 | 55 |
| Espesor < 3 mm | 35 | 45 |

**Medición y Abono**

Se medirán por piezas (ud) realmente ejecutadas y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En este precio se incluye suministro y colocación en obra, incluso juntas, tornillería con revestimiento Geomet 500B (Zn-Al) y pruebas.

**IV.10.4. CARPINTERIA Y CALDERERÍA DE ACERO INOXIDABLE**

**Materiales**

El acero a emplear en dicha carpintería será:

- En ambientes corrosivos de elevada humedad y presencia de cloro se empleará con calidad AISI 316L, inoxidable austenítico al molibdeno de bajo contenido en carbono. Uso en depósitos de agua potable, potabilizadoras.

- En caso de ambientes en los cuales no haya presencia de cloro se empleará con calidad AISI 304, austenítico. Uso en arquetas de abastecimiento, fosas sépticas, depuradoras de aguas residuales.

Asimismo presentará las siguientes características mecánicas:

- Límite elástico para remanente 0,2%: **316 L**: 170 MPa **304**: 205 MPa

- Límite de rotura: **316 L**: 485 MPa **304**: 515 MPa

La tornillería utilizada en la unión de estas piezas debe ser de acero inoxidable del mismo tipo que la pieza.
Se incluye en esta definición

- las piezas de calderería metálica que forman parte de la conducción de abastecimiento. Estas piezas pueden ser de desarrollo recto o curvo y su diseño particular figura en planos de detalle.

- la carpintería metálica de ventanas, barandillas, etc.,

**Ejecución**

En las piezas de calderería que formen parte de una conducción, las soldaduras serán a tope y el acabado interior será liso, del diámetro nominal de la tubería anexa. Las piezas se conectarán mediante bridas de unión del mismo material y presión nominal de acuerdo a planos y resto de especificaciones (por defecto PN-16) según UNE-EN-1092.

Se procederá a un replanteo in situ para ajustar sus dimensiones al emplazamiento definitivo, de modo que se eviten desviaciones angulares con respecto al eje de las tuberías anexas.

El acabado superficial, definido de acuerdo a la norma UNE-EN-10088, será al menos el 2D para piezas de calderería y el 2B para piezas de carpintería metálica como ventanas, barandillas, etc.

El Contratista requerirá de los suministradores las correspondientes certificaciones de composición química y características mecánicas y controlará la calidad del acero inoxidable para que el material suministrado se ajuste a lo indicado en este apartado del presente Pliego y en la Normativa Vigente.

**Medición y Abono**

Se medirán por piezas (ud) realmente ejecutadas y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En este precio se incluye suministro y colocación en obra, incluso juntas, tornillería de acero inoxidable y pruebas.

**IV.10.5. CARPINTERIA METALICA DE ALUMINIO**

**Materiales**

La carpintería de aluminio será suministrada por empresa especializadas en este producto y deberá estar constituida por elementos modulares que no requieran soldadura en obra, o bien que su unión sea mediante tornillería.
Toda la carpintería será anodizada y de las dimensiones y características exigidas en los Planos.

**Medición y Abono**

Se medirán por piezas (ud) realmente ejecutadas y se abonarán a los precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En este precio se incluye suministro y colocación en obra, incluso juntas, tornillería y pruebas.

### IV.10.6. MEDIOS DE ACCESO FIJOS ENTRE DOS NIVELES: ESCALERAS, ESCALAS, PLATAFORMAS Y PASARELAS, BARANDILLAS O GUARDACUERPOS

**Especificaciones de diseño**

Deberán construirse en materiales metálicos: acero galvanizado, acero inoxidable o aluminio, según especificaciones de proyecto.

Cumplirán las prescripciones del código técnico, documento básico de “Seguridad de utilización y accesibilidad” (DB-SUA), en las zonas de acceso público de las edificaciones y de las instalaciones industriales.

En el caso de elementos de uso exclusivo para personal laboral autorizado, dichos elementos deberán cumplir la reglamentación de seguridad en el trabajo que en cada caso sea aplicable.

Así, en el caso de la regulación de las medidas para evitar riesgos especiales de caída en altura o al mismo nivel, serán de aplicación las especificaciones del “Real decreto 486/1997 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de Trabajo”, así como de la norma “EN 14122 sobre medios de acceso permanente a máquinas e instalaciones industriales”, en los lugares de trabajo de:

- instalaciones industriales, como pueden ser el ámbito de las instalaciones en depósitos, bombeos y estaciones de tratamiento de aguas, en zonas de acceso no público
- zonas y elementos de los edificios de uso reservado a personal especializado en mantenimiento y reparaciones

Barandillas o guardacuerpos

En zonas de acceso público de las edificaciones, se resume algunas de las principales especificaciones (DB-SUA):

- existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) con una diferencia de cota mayor que 550 mm y se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil.
- Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos.
- Las características en cuanto a aberturas y puntos de apoyo serán como se indica en DB-SUA-Características constructivas, con precauciones para evitar escaladas, atrapamientos o caídas a través del elemento.

En zonas de acceso exclusivo para personal especializado, se resume algunas de las principales especificaciones para cumplir los requisitos mínimos del Real Decreto 486/1997 y de la norma EN 14122:

- En escaleras y rampas: existirán barreras de protección en los laterales de rampas o escaleras con desnivel mayor de 50 cm

- Horizontales: existirán barreras de protección para aberturas en paredes y en bordes de plataformas, muelles o similares con altura de caída igual o superior a 500 mm. (R.D. 486/97 es menos restrictivo, 2 m de altura)
- Las barandillas tendrán una altura mínima de 1,10 metros, dispondrán de rodapié y de protección intermedia (R.D. 486/97 es menos restrictivo, 0,9 m de altura)

Escaleras

En zonas de acceso público de las edificaciones, se resume algunas de las principales especificaciones (DB-SUA):

- La anchura de cada tramo será al menos de 0,80 m
- La huella será al menos de 28 cm y la contrahuella entre 13 y 17,5 cm
- la huella H y la contrahuella C deben respetar la fórmula:

$$54 \leq H + 2C \leq 70 \qquad \text{dimensiones en cm}$$

- la altura máxima de un tramo será de 2.25 metros, con descansillos de al menos 1 m de longitud.

En zonas de acceso exclusivo para personal especializado (también denominadas escaleras de servicio), se resume algunas de las principales especificaciones para cumplir los requisitos mínimos del Real Decreto 486/1997 y de la norma EN 14122:

- el ángulo de inclinación estará comprendido entre 20º y 45º, preferiblemente entre 30º y 38º
- la huella g y la contrahuella h deben respetar la fórmula:

$$600 \leq g + 2h \leq 660 \qquad \text{dimensiones en mm}$$

- la anchura libre debe ser al menos de 600 mm, preferiblemente 800 mm
- la altura máxima de un tramo será de 3 metros, con descansillos de al menos 800 mm de longitud. La altura máxima de una escalera de un tramo será de 4 metros.
- los pavimentos perforados de escaleras tendrán una abertura máxima de intersticio tal que no pase una esfera de 35 mm de diámetro en lugares de paso ocasional y de 8 mm de diámetro si se encuentra por encima de un lugar en el que se encuentran personas trabajando.
- en el proyecto (en el pliego de prescripciones o en el cuadro de precios) se indica la carga admisible para la estructura de cada una de las escaleras proyectadas. Como mínimo estas cargas de servicio serán de 1,5 kN/m$^2$ para circulación de personas poco densa sin cargas o de 5 kN/m$^2$ para circulación poco densa con carga o muy densa sin carga

Escalas fijas

De empleo único en zonas de acceso exclusivo para personal especializado.

Se resume algunas de las principales especificaciones para cumplir los requisitos mínimos del Real Decreto 486/1997 y de la norma EN 14122:

- la anchura mínima será de 40 cm y la distancia entre peldaños máxima 30 cm
- la escala deberá prolongarse 1 metro cuando el desembarco suponga riesgo de caída

- las escalas de más de 3 metros tendrán protección circundante desde los 2.20 metros de altura, salvo en pozos o conductos angostos
- se instalarán plataformas de descanso cuando la altura exceda de 9 metros. Los tramos entre descansos tendrán 6 metros de altura máxima.

Plataformas y pasarelas

En zonas de acceso público de las edificaciones, se resume algunas de las principales especificaciones (DB-SUA) en relación a discontinuidades de los pavimentos:

- no existirán juntas que presenten un resalto de más de 4 mm
- no presentará huecos por donde se pueda introducir una esfera de 1.5 cm de diámetro

En zonas de acceso exclusivo para personal especializado, se resume algunas de las principales especificaciones para cumplir los requisitos mínimos del Real Decreto 486/1997 y de la norma EN 14122:

- existirá barrera de protección en borde de plataforma o pasrela con altura de caída igual o superior a 2 m.
- los pavimentos deben ser antideslizantes
- los pavimentos perforados de plataformas y pasarelas tendrán una abertura máxima de intersticio tal que no pase una esfera de 35 mm de diámetro en lugares de paso ocasional y de 8 mm de diámetro si se encuentra por encima de un lugar en el que se encuentran personas trabajando.
- en el proyecto (en el pliego de prescripciones o en el cuadro de precios) se indica la carga admisible para cada una de las plataformas o pasarelas proyectadas. Como mínimo estas cargas de servicio serán de 2 kN/m$^2$ de carga distribuída y 1,5 kN de carga puntual en la posición más desfavorable
- la flecha sometida a cargas de servicio será inferior a 1/200 de la luz y la diferencia entre dos suelos contiguos, uno cargado y el otro vacío no debe ser superior a 4 mm de altura.

**Especificaciones de montaje**

Se deben montar atendiendo a las instrucciones del fabricante, que deben abarcar tanto al montaje del propio elemento como al método de fijación al soporte.

Deberá ser montado por personal homologado por el fabricante, que deberá aportar certificado de su homologación y del montaje según las prescripciones del fabricante.

La contrata deberá hacer entrega a la Propiedad de las Intrucciones de uso y mantenimiento del elemento con el fin de salvaguardar las condiciones de seguridad y salud.

**Medición y Abono**

Se medirán por elementos realmente ejecutados y se medirán y abonarán según las unidades y precios indicados en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto.

En este precio se incluye suministro y colocación en obra, incluso medios auxiliares, elementos de fijación y pruebas.

## IV.11. PINTURAS

### IV.11.1. PINTURA SOBRE SOPORTE METÁLICO

**Ejecución**

Todas las estructuras metálicas se protegerán contra los fenómenos de corrosión y oxidación.
La protección exigida constará de:

1. Preparación de la superficie: serán de aplicación las Normas UNE-EN ISO 12944, 12501, 8501, 8502, 8503, 8504
   - Limpieza con agua, disolventes y agentes químicos, aclarado y secado (para eliminar grasas, aceites y productos químicos)

   - En aceros sin recubrimiento metálico (no galvanizado) se realizará un pretratamiento antes del pintado: Chorreado o granallado de toda la superficie a un grado Sa 2 ½ según la Norma UNE 8501.

2. Sistema de pintura protector:
   Para la elección del sistema de pintura adecuado será de aplicación la Norma UNE 12944-5. Se aceptarán los sistemas de pintado de las tablas del anexo A seleccionados atendiendo a los criterios de:

   - categoría de corrosividad atmosférica: según la Norma UNE 12944-2.
     A modo indicativo, y sujeto a la aprobación de la Dirección de la Obra, se identifican los distintos ambientes:
     - C5-I: para un ambiente sin contacto permanente con agua, sometida a corrosión atmosférica muy alta C5-I (condensaciones elevadas con contaminación por cloro), como la presente en las cámaras de llaves de depósitos.
     - C2: interior de edificaciones sin calefacción, con condensaciones, sin contaminación, como la presente en las cámaras de llaves de bombeos.
   - Categorías para las estructuras sumergidas en agua
     - Im1: sumergidas en agua dulce (plantas hidroeléctricas, estaciones depuradoras de agua potable, etc)
     - Im2: sumergidas en agua de mar o salobre (compuertas, esclusas, estructuras en zonas marítimas o en estaciones depuradoras de agua residual)
   - durabilidad alta

En las superficies a imprimar, las manchas de grasa se eliminarán con lejía de sosa. Entre la limpieza y la aplicación de la primera capa de protección debe transcurrir el menor espacio de tiempo posible.
La imprimación se efectuará en un local seco y cubierto, al abrigo del polvo. Si ello no es posible, podrá efectuarse la ejecución al aire libre, a condición de no trabajar en tiempo húmedo o en época de heladas. Como norma general no se procederá a la aplicación de la pintura con temperaturas iguales o inferiores a cinco grados centígrados (5ºC).

No se efectuará la imprimación hasta que haya sido autorizada por el Director de Obra, después de examinar las uniones y estructuras en el taller.
No se imprimarán, ni recibirán ninguna capa de protección, las superficies que hayan de soldarse, en tanto no se haya ejecutado la unión, tampoco las adyacentes en una anchura mínima de cincuenta milímetros (50 mm) contada desde el borde del cordón. Cuando por razones de montaje se juzgue conveniente efectuar una protección temporal, se elegirá para estas partes un tipo de pintura fácilmente eliminable antes de efectuar la soldadura.

Bajo ningún pretexto se pintarán ni engrasarán las superficies de contacto, si pertenecen a junta atornillada con tornillos de alta resistencia.

A los tres o cuatro meses se hará una inspección independiente de la Recepción para descubrir y corregir los posibles fallos que se hubieran producido en la preparación de las superficies o en la aplicación de la película de pintura.

Las estructuras metálicas, en aquellas partes en que estén marcadas como trabajos ajustados y que estos ajustes hayan de hacerse en montaje, irán protegidas contra la oxidación mediante una capa de barniz.

**Medición y Abono**

El criterio general de medición y valoración será el reflejado en el presupuesto del proyecto.

Como regla podemos establecer que la pintura se medirá por kg de acero pintado, exceptuándose los siguientes casos:

- Los tubos, por metro lineal.
- Los elementos de instalaciones, por unidad.

Los precios del Cuadro nº1 incluyen en su caso la limpieza previa sea cual sea el origen de la suciedad, y la aplicación del número de capas según especificación del artículo correspondiente del Pliego y Planos, todo ello efectuado por un profesional de la pintura industrial debidamente acreditado ante la Dirección de Obra.

Igualmente incluye todos los medios anteriores como son compresores, andamiajes (cualquiera que sea su envergadura), protección de elementos existentes contra las manchas, calefactores, etc.

**IV.11.2. PINTURA SOBRE PAREDES Y TECHOS**

**Materiales**

Serán de aplicación los siguientes tipos:

* Pinturas plásticas: Pintura de aspecto mate o satinado, con acabados en liso, rugoso o goteado, admitiendo toda gama de colores, con buena resistencia al roce y al lavado. Utilización tanto en interiores como exteriores.
* Pinturas pétreas: Pintura de aspecto mate, con acabado rugoso y gran resistencia a la abrasión, choques, golpes y rayados, admitiendo toda gama de colores. Utilización para exteriores, y con una gran impermeabilidad.
* Pintura al silicato: Pintura de aspecto mate, acabado liso, con coloración generalmente pálida, algo absorbente, dura y de gran resistencia a la intemperie.

**Ejecución**

Condiciones previas

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.

Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.
La superficie de aplicación estará limpia, nivelada y lisa.
En soportes de yeso, cementos, albañilería y derivados se considerará:

- La superficie del soporte no tendrá una humedad mayor del 6%, habiéndose secado por aireación natural.
- Se eliminarán las eflorescencias salinas antes de proceder a pintar
- Se comprobará que en las zonas próximas a los paramentos a revestir no haya elementos que se desprendan o dejen partículas en suspensión.

Sistemas de preparación en soporte de yesos o cementos:

Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

Control

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las Normas y disposiciones vigentes, relativas a la fabricación y control industrial

Cuando el material llegue a obra con certificado de origen que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.
Los controles a realizar irán encaminados a la comprobación del soporte, la preparación de dicho soporte y el acabado.

**Medición y Abono**

Se medirá por m² realmente realizados al precio del Cuadro de Precios 1 que incluye en su caso la limpieza previa sea cual sea el origen de la suciedad, y la aplicación del número de capas según especificación del Pliego y Planos, todo ello efectuado por un profesional de la pintura industrial debidamente acreditado ante la Dirección de Obra.

La elección de calidad y color será a decidir por D.F., comprendiendo limpieza de soporte, mano de fondo de revestimiento liso y acabado tipo rugoso

Igualmente incluye todos los medios anteriores como son compresores, andamiajes (cualquiera que sea su envergadura), protección de elementos existentes contra las manchas, calefactores, etc.

## IV.12. INSTALACIONES AUXILIARES

### IV.12.1. EXTRACTORES EÓLICO

Para el mantenimiento de las instalaciones, se instalarán polipastos de las siguientes características según la instalación:

### IV.12.2. POLIPASTO

Para el mantenimiento de las instalaciones, se instalarán polipastos de las siguientes características según la instalación:

Bombeo de Azoz: Carro y polipasto manual

Polipasto
Tipo: de cadena
Nº de ramales: 1
Capacidad: 500 Kg.
Accionamiento de elevación manual a cadena, con guiado permanente
Recorrido del gancho en elevación: 3,00 m.

Carro de traslación manual
De traslación manual, por cadenas
Viga Rail: IPN-100 o IPE-100. Con tope de fin de carrera

Materiales:
Gancho: acero, con gatillo de seguridad
Cadena: acero galvanizado

## IV.13. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DE OBRAS

Trata el siguiente capítulo de las técnicas y medios de señalización, balizamiento y, en su caso, defensa de las obras que se ejecutan en vías públicas y que, por constituir un obstáculo, afectan a la libre circulación por ellas de tráfico tanto peatonal como rodado.

La señalización de obras tiene por objeto:

- Informar al usuario de la presencia de obras
- Ordenar el tráfico tanto peatonal como de vehículos de la zona afectada

Normativa de referencia:

- Instrucción 8.3-IC: en obras fijas fuera de poblado
- Ordenanzas municipales: en obras fijas en vías urbanas
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes

### IV.13.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL DE OBRAS

**Materiales**

Salvo justificación en contrario, en obras fijas deberán utilizarse exclusivamente los elementos y dispositivos de señalización incluidos en el Catálogo que se contiene en el anexo 1 de la Instrucción de carreteras 8.3-IC. Este contiene los siguientes grupos de señalización:

- Señales de peligro TP
- Señales de reglamentación y prioridad TR
- Señales de indicación TS
- Señales y dispositivos manuales TM

Las dimensiones de las señales se atendrán a lo dispuesto en la tabla 5 de la Instrucción 8.3-IC. El borde inferior de la misma deberá estar a 1 metro del suelo. El fondo de las señales TP, y total o parcialmente el de todas las señales TS será amarillo.

Cumplirán además las prescripciones del artículo 701 del PG-3 vigente.

El material retrorreflectante será de nivel 2. La marca de identidad visual del mismo debe ser fácilmente visible. Para mantener el nivel de reflectancia, la señalización será conservada en perfecto estado de limpieza.

El valor mínimo del coeficiente de retrorreflexión de las señales de obra será el indicado en la tabla 701.4 del artículo 701 del PG-3 vigente. El contratista deberá poner a disposición de la Dirección de Obra los medios adecuados para la vigilancia de esta característica.
Los elementos de sustentación y anclajes cumplirán las condiciones generales del artículo 701 del PG-3 vigente. El diseño de los mismos se hará considerando las hipótesis de cálculo definidas en la norma UNE 135311.

La cimentación del poste será de hormigón HM-20.

Toda la señalización deberá encontrarse en perfecto estado de conservación.

**Ejecución**

Se señalizarán y balizarán todos los tramos de carretera existente sobre los que se deba mantener el tráfico y que se vean afectados por las obras, así como los desvíos provisionales que puedan llevarse a cabo.

Antes de iniciarse la instalación de las señales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución.

**Medición y Abono**

Se medirán por las unidades (ud) realmente colocadas de cada una, y se abonará al precio que figure en el cuadro de precios del presupuesto, en el que se considera incluido a todos los efectos los elementos de fijación, los postes de sujeción, así como la excavación y hormigonado de la cimentación, por lo que no serán objeto de medición ni abono independiente. Incluye así mismo la retirada posterior de señalización.

## IV.13.2. ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO DE OBRAS

**Definición**

Dispositivos fácilmente perceptibles por el conductor, con objeto de destacar la presencia de los límites de las obras y de las ordenaciones de la circulación a que den lugar.

**Materiales**

Salvo justificación en contrario, en obras fijas deberán utilizarse exclusivamente los elementos y dispositivos de balizamiento incluidos en el Catálogo que se contiene en el anexo 1 de la Instrucción de carreteras 8.3-IC.

Este contiene los siguientes grupos de balizas:

- Señales de balizamiento reflectantes TB
- Elementos luminosos TL

Cumplirán además las prescripciones del artículo 703 del PG-3 vigente.
El material retrorreflectante será de nivel 2. La marca de identidad visual del mismo debe ser fácilmente visible.

El valor mínimo del coeficiente de retrorreflexión de los elementos de balizamiento será el indicado en la tabla 703.3 del artículo 703 del PG-3 vigente. El contratista deberá poner a disposición de la Dirección de Obra los medios adecuados para la vigilancia de esta característica.

Los elementos de sustentación y anclajes cumplirán las condiciones generales del artículo 703 del PG-3 vigente.

**Ejecución**

Se señalizarán y balizarán todos los tramos de carretera existente sobre los que se deba mantener el tráfico y que se vean afectados por las obras, así como los desvíos provisionales que puedan llevarse a cabo.
Los recintos vallados en calzadas, cuando deban estar implantados en horario nocturno, llevarán siempre luces propias colocadas a intervalos máximos de 10 m y siempre en los ángulos salientes.

Antes de iniciarse la instalación de los elementos de balizamiento, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución.

**Medición y Abono**

Se medirán por las unidades (ud) realmente colocadas de cada una, y se abonará al precio que figure en el cuadro de precios del presupuesto, en el que se considera incluido a todos los efectos los elementos de fijación, los postes de sujeción, así como la excavación y hormigonado de la cimentación, por lo que no serán objeto de medición ni abono independiente. Incluye así mismo la retirada posterior del balizamiento.

## IV.13.3. MARCAS VIALES

**Materiales**

Los materiales cumplirán lo especificado en el Artículo 700 del PG-3 vigente.

Atendiendo a su duración, serán de dos tipos:

- De empleo permanente, serán de color blanco, con un nivel de durabilidad P4 o superior
- De empleo temporal, serán de color amarillo

ambas con carácter retrorreflectante y diseñadas para mantener sus propiedades en condiciones de lluvia o humedad (tipo 2).

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos de aplicación en caliente, plásticos de aplicación en frío, o marcas viales prefabricadas según UNE-EN-1790, que cumplan lo especificado en el presente artículo. La selección se llevará a cabo mediante la determinación del factor de desgaste (art. 700.3.2 PG-3).

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de micro esferas de vidrio a cualquiera de los materiales anteriores, según norma UNE-EN 1423.

Durante el período de garantía, el coeficiente de retrorreflexión, el factor de luminancia y el coeficiente de rozamiento (SRT) deben cumplir los requisitos de valores mínimos especificados en el art. 700.4 del PG-3. Asimismo con los requisitos de color especificados y medidos según la UNE-EN-1436.

En cualquier caso, cuando en una marca vial temporal el coeficiente de retrorreflexión alcance el valor mínimo de 100 mcd. $m^{-2}$. $lx^{-1}$, el repintado se llevará a cabo de forma inmediata. El contratista deberá poner a disposición de la Dirección de Obra los medios adecuados para la vigilancia de esta característica.

**Ejecución**

Se repintarán las marcas viales de aquellos tramos de carretera en servicio que puedan verse afectados por las obras. Se pintarán los desvíos provisionales que puedan llevarse a cabo atendiendo a la norma 8.2-IC.

El Contratista deberá declarar, según norma UNE 135277, las características técnicas de la maquinaria a emplear, para su aprobación o rechazo por parte del Director de las Obras.
El Director de las Obras definirá, tras la inspección del pavimento, las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación propiamente dichas o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y la nueva marca vial.

En cuanto a la compatibilidad con el soporte, se tendrán en cuenta las indicaciones dadas en la Nota Informativa 2/2007 del Ministerio de Fomento.

Serán de aplicación las limitaciones en la ejecución referentes a las condiciones climáticas descritas en el art. 700.6.2 del PG-3.

Se verificará en obra:

- correspondencia de la máquina y equipos de aplicación con los especificados
- velocímetro de precisión superior a 0,1 km
- presencia de equipos de medida (termómetro de ambiente y de superficie, higrómetro, tabla de conversión de punto de rocío)

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, así como de las marcas recién pintadas, hasta su total secado.

Para la eliminación de las marcas viales queda expresamente prohibido el empleo de decapantes así como los procedimientos térmicos. Deberá utilizarse alguno de los procedimientos de eliminación que figuran en el art. 700.6.4 del PG-3, que en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras.
El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificados en el proyecto, será de dos años para las de carácter permanente y de tres meses para las de carácter temporal, a partir de la fecha de aplicación.

**Medición y Abono**

Se abonarán por superficie (m2) o por longitud (m) medida por el eje de las marcas, realmente aplicadas sobre el pavimento.

No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

La eliminación de las marcas viales, se abonará por superficie (m2) o por longitud (m) medida por el eje de las marcas, realmente eliminadas del pavimento.

## IV.13.4. ELEMENTOS DE DEFENSA PARA TRÁFICO RODADO EN OBRAS

**Materiales**

Salvo justificación en contrario, en obras fijas deberán utilizarse exclusivamente las barreras de seguridad para el tráfico rodado incluidas en el Catálogo que se contiene en el anexo 1 de la Instrucción de carreteras 8.3-IC (grupo de elementos de defensa TD)

Cumplirán además las prescripciones del artículo 704 del PG-3 vigente.

Las barreras, independientemente del material en que estén construidas, deberán tener el nivel de contención que se especifique, definido según la norma UNE-EN 1317.

La selección del nivel de contención de una barrera de seguridad o pretil se efectuará atendiendo a las circunstancias propias de cada tramo (tráfico, trazado, gravedad del accidente a evitar), en base a lo dispuesto en las recomendaciones de la Orden Circular 321/95 del Ministerio de Fomento.

**Ejecución**

Antes de iniciarse la instalación de los elementos de defensa, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución.

**Medición y Abono**

Se medirán por metros lineales (m) realmente colocados en obra y se abonará al precio que figure en el cuadro de precios del presupuesto, en el que se considera incluido a todos los efectos la retirada posterior de los elementos de defensa.

## IV.14. PROTECCIONES COLECTIVAS DE TERCEROS

### IV.14.1. PASARELAS Y PLATAFORMAS DE PROTECCIÓN

**Definición**

Elementos de protección que permiten atravesar zanjas (pasarelas), cubrir huecos como arquetas, cimentaciones, etc. (plataformas) o salvar desniveles (rampas), dando continuidad al pavimento.

**Materiales**

Deberán ser de materiales metálicos, plásticos o de poliéster reforzado con fibra de vidrio, armados o no, de clase resistente adecuada al tipo de tráfico al que sirvan, según norma UNE-EN 124.

Las plataformas y pasarelas deberán tener los bordes biselados. Las pasarelas presentarán superficies de paso sin escalones para facilitar el paso de sillas de ruedas.

En el caso de plataformas y pasarelas para la protección del tráfico peatonal, deberán presentar una superficie antideslizante, incluso en mojado, y ser manuportantes.

Las plataformas, pasarelas y rampas deberán ser homologadas, y nunca realizadas de manera manual en la propia obra. Queda expresamente prohibida la utilización de tableros de encofrado como plataformas peatonales o elementos de cubrición de huecos.

**Ejecución**

Las plataformas, pasarelas y rampas deberán colocarse de forma que sean estables y queden ancladas al pavimento. Dicho anclaje debe evitar el desplazamiento de las mismas, bien mediante mecanismos del propio elemento de protección o con medios mecánicos de fijación como tornillos o pernos.

En el caso de pasarelas para tráfico peatonal, las pasarelas presentarán una anchura libre mínima de 80 cm. Además, si la zanja a salvar fuera de más de 1m, dispondrán de doble barandilla extraíble con travesaño central de 100 cm de altura y de rodapiés de al menos 15 cm de altura.

**Medición y Abono**

Se medirán por la superficie (m2) o las unidades (ud) realmente colocadas de cada una, y se abonarán al precio que figure en el cuadro de precios del presupuesto, en el que se considera incluido a todos los efectos los elementos de fijación y anclaje, la colocación y su retirada posterior.

### IV.14.2. VALLAS DE OBRA

**Materiales**

Deberán ser de materiales plásticos (Polietileno de alta densidad). Con banda horizontal reflexiva de balizamiento y elementos para el anclaje de paneles de advertencia o información.

Con pies giratorios y asimétricos, de perfil reducido en la cara frontal, ampliado en cara posterior. Deberán garantizar la estabilidad de la barrera.

Con diseño que permita la formación de una barrera de protección continua incluso en terrenos irregulares o con desnivel.

Deberán ser de color amarillo, naranja o cualquier otro aceptado por la Dirección de Obra.

Deberán cumplir con la norma BS 7818, sobre los sistemas de retención para peatones.

**Ejecución**

En zanjas en entorno rural, donde no sea previsible el tránsito de personas o vehículos, las zanjas deberán ser balizadas y señalizadas.

En zanjas realizadas en entornos donde sea previsible el tránsito de personas o vehículos, se deberá separar la zona de trabajo mediante barreras o cerramientos, evitando de esta manera la entrada en el centro de trabajo de personas ajenas a la misma.

En entornos urbanos, dicha barrera de protección será por defecto continua, salvo en tramos que por longitud y escaso tráfico permitan espaciar las vallas con tramos de cinta de balizamiento (máximo 5 m de cinta entre vallas).

La barrera de protección continua tendrá como mínimo 1 m de altura. En aquellos tramos en los que concurran circunstancias que exijan un nivel de protección mayor (densidad de tráfico alta y/o riesgo potencial elevado), la barrera de protección deberá de ser de 2 m de altura, con pies de materiales plásticos (termoplástico reciclado) de al menos 24 kg y la unión entre los elementos de la barrera se realizará de manera que se impida el desmontaje manual (abrazaderas de cierre).

Entre estas zonas de especial riesgo se deberá considerar la zona de apertura de zanja, la zona de acopios, ubicación de residuos y almacenamiento de sustancias potencialmente tóxicas.

**Medición y Abono**

Se medirán por la longitud de barrera continua (m) o las unidades (ud) realmente colocadas de cada una, y se abonarán al precio que figure en el cuadro de precios del presupuesto, en el que se considera incluido a todos los efectos los elementos de conexión, pies, fijación de paneles, la colocación y su retirada posterior.

## IV.15. INSTALACIONES ELECTRICAS EN BAJA TENSIÓN

### IV.15.1. CANALIZACIONES ELECTRICAS

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 indique 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.

## IV.15.1.1. 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).

*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 15º |
| 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:

1. 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 15º |
| 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 |

2. 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 | 3 | Protegido contra el agua en forma de lluvia |
| 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 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* |
|---|---|---|
| presión | 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 ³ 1 mm |
| Resistencia a la penetración del agua | 2 | Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15º |
| Resistencia a la corrosión de tubos metálicos | 2 | Protección interior mediana y exterior elevada y compuestos |
| 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 ³ 1 mm |
| Resistencia a la penetración del agua | 3 | Contra el agua en forma de lluvia |
| 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.

**Instalación**

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.

### IV.15.1.2. 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.

### IV.15.1.3. 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.

### IV.15.1.4. 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 etilenopropileno).

### IV.15.1.5. CONDUCTORES AISLADOS EN EL INTERIOR DE LA CONSTRUCCION

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 propagadoresde 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 delíquidos, penetración de agua al efectuar la limpieza de suelos, posibilidad de acumulación de aquélla en partes bajas del hueco, etc.

**IV.15.1.6. 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.

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 | Aislante | Continuidad eléctrica/ |

| | | |
|---|---|---|
| | | aislante |
| 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.

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.

**IV.15.1.7. 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 harán 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.

### IV.15.1.8. 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.

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.

### IV.15.1.9. NORMAS DE INSTALACION EN PRESENCIA DE OTRAS CANALIZACIONES NO ELECTRICAS

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.

### IV.15.1.10. 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, sepueda 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.

### IV.15.2. CONDUCTORES

Los conductores utilizados se regirán por las especificiones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

#### IV.15.2.1. MATERIALES

Los conductores serán de los siguientes tipos:

1. De 450/750 V de tensión nominal.
    - Conductor: de cobre.
    - Formación: unipolares.
    - Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC). o polietileno reticulado (XLPE)
    - Tensión de prueba: 2.500 V.
    - Instalación: bajo tubo.
    - Normativa de aplicación: UNE 21.031.
2. 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.

#### IV.15.2.2. 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 tendránuna 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 esterespecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

### IV.15.2.3. IDENTIFICACION 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.

### IV.15.2.4. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA

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 (V) | Resistencia de aislamiento (MW) |
|---|---|---|
| MBTS o MBTP | 250 | ³ 0,25 |
| £ 500 V | 500 | ³ 0,50 |
| > 500 V | 1000 | ³ 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 de1.500 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.

### IV.15.3. 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 ningúncaso 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.

### IV.15.4. 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.

### IV.15.5. APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCION

#### IV.15.5.1. CUADROS ELECTRICOS

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.

**IV.15.5.2. INTERRUPTORES AUTOMATICOS**

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.

**IV.15.5.3. 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.

**IV.15.5.4. 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.

**IV.15.5.5. INTERRUPTORES DIFERENCIALES**

1. La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

    a) Protección por aislamiento de las partes activas:

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

    b) 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.

c) 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.

.

2. 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 x Ia £ 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).

**IV.15.5.6. 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.

**IV.15.5.7. 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.

**IV.15.5.8. 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 aluminio 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.

**IV.15.6. 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 debe 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 voltamperios 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 mínimode 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.

**IV.15.7. 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 elmotor, 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 enambiente 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 contrasalpicaduras 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 80ºC 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 superior a 1,5 megaohmios. 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 de motor.
- velocidad de rotación.
- intensidad de corriente a la(s) tensión(es) de funcionamiento.
- intensidad de arranque.
- ensión(es) de funcionamiento.
- nombre del fabricante y modelo.

**IV.15.8. 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.

**IV.15.8.1. TOMAS DE TIERRA**

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.

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.

**IV.15.8.2. CONDUCTORES DE TIERRA**

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberá 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 la corrosión | Igual a conductores protección apdo. 7.7.1 | 16 mm² Cu<br>16 mm² Acero Galvanizado |
| No protegido contra la corrosión | 25 mm² Cu<br>50 mm² Hierro | 25 mm² Cu<br>50 mm² Hierro |

La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

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.

### IV.15.8.3. 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.

### IV.15.8.4. 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.

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 < 16 | Sf |
| 16 < Sf < 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.

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.

### IV.15.9. INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FABRICA

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.

**IV.15.10. CONTROL**

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos opartes 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.

**IV.15.11. SEGURIDAD EN TRABAJOS ELÉCTRICOS**

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.

**IV.15.12. 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.

**IV.15.13. 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.

**IV.15.14. CRITERIOS DE MEDICION**

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. Si hubiera necesidad de realizar alguna unidad de obra no comprendida en el Proyecto, se formalizará el correspondiente precio contradictorio.
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.

**IV.16. OTRAS UNIDADES NO ESPECIFICADAS EN EL PLIEGO**

El Contratista deberá conocer suficientemente las condiciones de la obra, de los materiales utilizables y de todas las circunstancias que puedan influir en la ejecución y en el coste de las obras, realizando todos los trabajos adoptando la mejor técnica constructiva que cada obra requiera para su ejecución.

En la ejecución de fábricas y trabajos para los cuales no existiesen prescripciones explícitas en este Pliego, el Contratista se atendrá a las instrucciones que por escrito reciba de la Dirección de Obra, de acuerdo con los Pliegos o Normas Oficiales que sean aplicables en cada caso.

Los materiales no incluidos en el presente Pliego, deberán contar para su utilización, con la previa aprobación de la Dirección de Obra. Así mismo, la Dirección de Obra podrá rechazar aquellos materiales que no reúnan a su juicio, la calidad y condiciones necesarios al fin a que han de ser destinados.

Pamplona, Abril 2024

El autor del proyecto

Rosa Mª Retuerta Corona
Ingeniero Técnico de Obras Públicas

El director del proyecto

Juan Ramón Ilarregui Tejada
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

# DOCUMENTO Nº4 PRESUPUESTO

**INDICE**

Desglose de Presupuesto
- Mediciones auxiliares
- Mediciones
- Cuadro de precios nº1
- Presupuesto

Presupuesto para Conocimiento de la Administración

# DESGLOSE DE PRESUPUESTO

# MEDICIONES AUXILIARES

# Volumen por diferencia de mallas
# Volumen Excavación Depósito de Garrués
# 24/02/2020

| | **Ficheros** |
|---|---|
| Primer fichero | AM273250 MDT Exc Dep Ezcaba.SUP |
| Segundo fichero | AM273250 MDT Exc Dep Ezcaba más Garrués.SUP |

| | **Parámetros** |
|---|---|
| Dimensión de Celda | 1,000 |

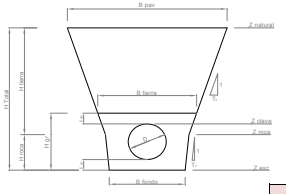
| | **Volúmenes** |
|---|---|
| **Volumen Desmonte** | **1072,960** |
| Volumen Terraplén | 0,076 |
| Diferencia | 1072,884 |

| | **Áreas** |
|---|---|
| Área Desmonte | 360,278 |
| Área Terraplén | 3,000 |

# MEDICIONES AUXILIARES

Validez: Zanjas simétricas, sin bermas
Conducción recubierta con "material granular"
Calcularía, TV, desbroce o Pavimento
Unidades SI

| | | | |
|---|---|---|---|
| E gr1 | Recubrimiento inferior de material granular | | |
| E gr2 | Recubrimiento superior de material granular | Z | Cotas |
| D tubo | Diámetro "de cálculo" de la conducción | H | Alturas |
| B fondo | Ancho en fondo de zanja | D | Distancias |
| T tierra | Talud en tierras | B | Anchuras |
| T roca | Talud en roca | | |




**CONDUCCIÓN ESTACIÓN DE BOMBEO - DEPÓSITO DE GARRUÉS**

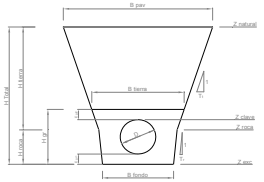
| Elemento Singular | Geometría Zanja (m) | | | | | | Datos Perfil | | | Datos Topógrafo | | Datos Calculados (m) | | | | | | | Áreas (m2) | | | | Volúmenes (m3) | | | | Área Entibación 1 cara (m2) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Excavaciones | | Rellenos | | Excavaciones | | Rellenos | | |
| | E gr1 | E gr2 | D tubo | B Fondo | T Tierra | T Roca | D Origen | D Parcial | Z Natural | Z Rh | Z Roca | Z Exc | H Total | H Roca | H Tierra | H Grav | B Tierra | B Pav | A Exc Roca | A Exc Tierra | A Gr | Resto relleno | Roca | Tierra | Gr | Resto | |
| Derivación | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 0,00 | 0,00 | 506,570 | 504,168 | | 504,068 | **2,50** | | 2,50 | 1,00 | 0,60 | 2,25 | 0,00 | 3,57 | 0,93 | 2,64 | | | | | |
| CH 22º | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 3,60 | 3,60 | 506,833 | 504,816 | | 504,716 | 2,12 | | 2,12 | 1,00 | 0,60 | 2,00 | 0,00 | 2,75 | 0,93 | 1,82 | 0,00 | 11,38 | 3,35 | 8,03 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 10,00 | 6,40 | 507,265 | 505,968 | | 505,868 | 1,40 | | 1,40 | 1,00 | 0,60 | 1,52 | 0,00 | 1,48 | 0,93 | 0,55 | 0,00 | 13,54 | 5,95 | 7,59 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 12,06 | 2,06 | 507,375 | 506,054 | | 505,954 | 1,42 | | 1,42 | 1,00 | 0,60 | 1,54 | 0,00 | 1,52 | 0,93 | 0,59 | 0,00 | 3,09 | 1,91 | 1,17 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 14,51 | 2,46 | 507,459 | 506,157 | | 506,057 | 1,40 | | 1,40 | 1,00 | 0,60 | 1,53 | 0,00 | 1,49 | 0,93 | 0,56 | 0,00 | 3,69 | 2,28 | 1,41 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 20,00 | 5,49 | 507,734 | 506,387 | | 506,287 | 1,45 | | 1,45 | 1,00 | 0,60 | 1,56 | 0,00 | 1,56 | 0,93 | 0,63 | 0,00 | 8,36 | 5,10 | 3,26 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 30,00 | 10,00 | 508,135 | 506,806 | | 506,706 | 1,43 | | 1,43 | 1,00 | 0,60 | 1,54 | 0,00 | 1,53 | 0,93 | 0,60 | 0,00 | 15,45 | 9,30 | 6,15 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 40,00 | 10,00 | 508,550 | 507,226 | | 507,126 | 1,42 | | 1,42 | 1,00 | 0,60 | 1,54 | 0,00 | 1,52 | 0,93 | 0,59 | 0,00 | 15,27 | 9,30 | 5,97 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 50,00 | 10,00 | 508,822 | 507,645 | | 507,545 | 1,28 | | 1,28 | 1,00 | 0,60 | 1,44 | 0,00 | 1,30 | 0,93 | 0,37 | 0,00 | 14,14 | 9,30 | 4,84 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 60,00 | 10,00 | 509,250 | 508,064 | | 507,964 | 1,29 | | 1,29 | 1,00 | 0,60 | 1,45 | 0,00 | 1,32 | 0,93 | 0,39 | 0,00 | 13,11 | 9,30 | 3,81 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 70,00 | 10,00 | 509,763 | 508,483 | | 508,383 | 1,38 | | 1,38 | 1,00 | 0,60 | 1,51 | 0,00 | 1,46 | 0,93 | 0,53 | 0,00 | 13,87 | 9,30 | 4,57 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 80,00 | 10,00 | 510,159 | 508,902 | | 508,802 | 1,36 | | 1,36 | 1,00 | 0,60 | 1,50 | 0,00 | 1,42 | 0,93 | 0,49 | 0,00 | 14,39 | 9,30 | 5,09 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 90,00 | 10,00 | 510,547 | 509,321 | | 509,221 | 1,33 | | 1,33 | 1,00 | 0,60 | 1,48 | 0,00 | 1,38 | 0,93 | 0,45 | 0,00 | 13,99 | 9,30 | 4,69 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 100,00 | 10,00 | 511,029 | 509,741 | | 509,641 | 1,39 | | 1,39 | 1,00 | 0,60 | 1,52 | 0,00 | 1,47 | 0,93 | 0,54 | 0,00 | 14,22 | 9,30 | 4,92 | |
| CH 22º | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 109,65 | 9,65 | 511,556 | 510,145 | | 510,045 | 1,51 | | 1,51 | 1,00 | 0,60 | 1,60 | 0,00 | 1,66 | 0,93 | 0,73 | 0,00 | 15,10 | 8,98 | 6,12 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 110,00 | 0,35 | 511,566 | 510,160 | | 510,060 | 1,51 | | 1,51 | 1,00 | 0,60 | 1,59 | 0,00 | 1,65 | 0,93 | 0,72 | 0,00 | 0,58 | 0,32 | 0,25 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 120,00 | 10,00 | 511,848 | 510,579 | | 510,479 | 1,37 | | 1,37 | 1,00 | 0,60 | 1,50 | 0,00 | 1,44 | 0,93 | 0,51 | 0,00 | 15,46 | 9,30 | 6,16 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 130,00 | 10,00 | 512,316 | 510,998 | | 510,898 | 1,42 | | 1,42 | 1,00 | 0,60 | 1,54 | 0,00 | 1,51 | 0,93 | 0,58 | 0,00 | 14,77 | 9,30 | 5,47 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 140,00 | 10,00 | 512,974 | 511,417 | | 511,317 | 1,66 | | 1,66 | 1,00 | 0,60 | 1,69 | 0,00 | 1,90 | 0,93 | 0,97 | 0,00 | 17,07 | 9,30 | 7,77 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 150,00 | 10,00 | 513,771 | 512,027 | | 511,927 | 1,84 | | 1,84 | 1,00 | 0,60 | 1,82 | 0,00 | 2,23 | 0,93 | 1,30 | 0,00 | 20,64 | 9,30 | 11,34 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 160,00 | 10,00 | 514,406 | 512,637 | | 512,537 | 1,87 | | 1,87 | 1,00 | 0,60 | 1,83 | 0,00 | 2,27 | 0,93 | 1,34 | 0,00 | 22,51 | 9,30 | 13,21 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 170,00 | 10,00 | 514,850 | 513,247 | | 513,147 | 1,70 | | 1,70 | 1,00 | 0,60 | 1,72 | 0,00 | 1,98 | 0,93 | 1,05 | 0,00 | 21,27 | 9,30 | 11,97 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 180,00 | 10,00 | 515,265 | 513,857 | | 513,757 | 1,51 | | 1,51 | 1,00 | 0,60 | 1,60 | 0,00 | 1,66 | 0,93 | 0,73 | 0,00 | 18,17 | 9,30 | 8,87 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 190,00 | 10,00 | 515,752 | 514,467 | | 514,367 | 1,38 | | 1,38 | 1,00 | 0,60 | 1,51 | 0,00 | 1,46 | 0,93 | 0,53 | 0,00 | 15,60 | 9,30 | 6,30 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 200,00 | 10,00 | 516,239 | 515,077 | | 514,977 | 1,26 | | 1,26 | 1,00 | 0,60 | 1,43 | 0,00 | 1,28 | 0,93 | 0,35 | 0,00 | 13,73 | 9,30 | 4,43 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 210,00 | 10,00 | 516,754 | 515,687 | | 515,587 | 1,17 | | 1,17 | 1,00 | 0,60 | 1,37 | 0,00 | 1,15 | 0,93 | 0,22 | 0,00 | 12,16 | 9,30 | 2,86 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 215,00 | 5,00 | 517,015 | 515,992 | | 515,892 | 1,12 | | 1,12 | 1,00 | 0,60 | 1,34 | 0,00 | 1,09 | 0,93 | 0,16 | 0,00 | 5,60 | 4,65 | 0,95 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 220,00 | 5,00 | 517,430 | 516,297 | | 516,197 | 1,23 | | 1,23 | 1,00 | 0,60 | 1,41 | 0,00 | 1,24 | 0,93 | 0,31 | 0,00 | 5,83 | 4,65 | 1,18 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 230,00 | 10,00 | 518,262 | 516,907 | | 516,807 | 1,45 | | 1,45 | 1,00 | 0,60 | 1,56 | 0,00 | 1,57 | 0,93 | 0,64 | 0,00 | 14,07 | 9,30 | 4,77 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 233,95 | 3,95 | 518,765 | 517,148 | | 517,048 | 1,72 | | 1,72 | 1,00 | 0,60 | 1,73 | 0,00 | 2,00 | 0,93 | 1,07 | 0,00 | 7,06 | 3,67 | 3,38 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 240,00 | 6,05 | 519,525 | 517,723 | | 517,623 | 1,90 | | 1,90 | 1,00 | 0,60 | 1,86 | 0,00 | 2,34 | 0,93 | 1,41 | 0,00 | 13,13 | 5,63 | 7,50 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 250,00 | 10,00 | 520,388 | 518,673 | | 518,573 | 1,82 | | 1,82 | 1,00 | 0,60 | 1,80 | 0,00 | 2,18 | 0,93 | 1,25 | 0,00 | 22,56 | 9,30 | 13,26 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 260,00 | 10,00 | 521,314 | 519,623 | | 519,523 | 1,79 | | 1,79 | 1,00 | 0,60 | 1,78 | 0,00 | 2,13 | 0,93 | 1,20 | 0,00 | 21,55 | 9,30 | 12,25 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 270,00 | 10,00 | 522,125 | 520,573 | | 520,473 | 1,65 | | 1,65 | 1,00 | 0,60 | 1,69 | 0,00 | 1,89 | 0,93 | 0,96 | 0,00 | 20,12 | 9,30 | 10,82 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 280,00 | 10,00 | 523,102 | 521,523 | | 521,423 | 1,68 | | 1,68 | 1,00 | 0,60 | 1,71 | 0,00 | 1,94 | 0,93 | 1,01 | 0,00 | 19,15 | 9,30 | 9,85 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 290,00 | 10,00 | 524,157 | 522,473 | | 522,373 | 1,78 | | 1,78 | 1,00 | 0,60 | 1,78 | 0,00 | 2,12 | 0,93 | 1,19 | 0,00 | 20,29 | 9,30 | 10,99 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 300,00 | 10,00 | 525,028 | 523,423 | | 523,323 | 1,71 | | 1,71 | 1,00 | 0,60 | 1,73 | 0,00 | 1,98 | 0,93 | 1,05 | 0,00 | 20,51 | 9,30 | 11,21 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 310,00 | 10,00 | 525,746 | 524,373 | | 524,273 | 1,47 | | 1,47 | 1,00 | 0,60 | 1,57 | 0,00 | 1,60 | 0,93 | 0,67 | 0,00 | 17,91 | 9,30 | 8,61 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 320,00 | 10,00 | 526,509 | 525,323 | | 525,223 | 1,29 | | 1,29 | 1,00 | 0,60 | 1,45 | 0,00 | 1,32 | 0,93 | 0,39 | 0,00 | 14,59 | 9,30 | 5,29 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 330,00 | 10,00 | 527,306 | 526,073 | | 525,973 | 1,33 | | 1,33 | 1,00 | 0,60 | 1,48 | 0,00 | 1,39 | 0,93 | 0,46 | 0,00 | 13,52 | 9,30 | 4,22 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 340,00 | 10,00 | 528,099 | 526,823 | | 526,723 | 1,38 | | 1,38 | 1,00 | 0,60 | 1,51 | 0,00 | 1,45 | 0,93 | 0,52 | 0,00 | 14,18 | 9,30 | 4,88 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 350,00 | 10,00 | 528,854 | 527,573 | | 527,473 | 1,38 | | 1,38 | 1,00 | 0,60 | 1,51 | 0,00 | 1,46 | 0,93 | 0,53 | 0,00 | 14,54 | 9,30 | 5,24 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 360,00 | 10,00 | 529,621 | 528,323 | | 528,223 | 1,40 | | 1,40 | 1,00 | 0,60 | 1,52 | 0,00 | 1,48 | 0,93 | 0,55 | 0,00 | 14,71 | 9,30 | 5,41 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 370,00 | 10,00 | 530,367 | 529,073 | | 528,973 | 1,39 | | 1,39 | 1,00 | 0,60 | 1,52 | 0,00 | 1,48 | 0,93 | 0,55 | 0,00 | 14,81 | 9,30 | 5,51 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 380,00 | 10,00 | 531,182 | 529,823 | | 529,723 | 1,46 | | 1,46 | 1,00 | 0,60 | 1,56 | 0,00 | 1,58 | 0,93 | 0,65 | 0,00 | 15,28 | 9,30 | 5,98 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 390,00 | 10,00 | 532,009 | 530,573 | | 530,473 | 1,54 | | 1,54 | 1,00 | 0,60 | 1,61 | 0,00 | 1,70 | 0,93 | 0,77 | 0,00 | 16,39 | 9,30 | 7,09 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 400,00 | 10,00 | 532,839 | 531,323 | | 531,223 | 1,62 | | 1,62 | 1,00 | 0,60 | 1,67 | 0,00 | 1,83 | 0,93 | 0,90 | 0,00 | 17,66 | 9,30 | 8,36 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 410,00 | 10,00 | 533,777 | 532,623 | | 532,523 | 1,25 | | 1,25 | 1,00 | 0,60 | 1,43 | 0,00 | 1,27 | 0,93 | 0,34 | 0,00 | 15,51 | 9,30 | 6,21 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 420,00 | 10,00 | 535,054 | 533,923 | | 533,823 | 1,23 | | 1,23 | 1,00 | 0,60 | 1,41 | 0,00 | 1,24 | 0,93 | 0,31 | 0,00 | 12,55 | 9,30 | 3,25 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 430,00 | 10,00 | 536,418 | 535,223 | | 535,123 | 1,30 | | 1,30 | 1,00 | 0,60 | 1,45 | 0,00 | 1,33 | 0,93 | 0,40 | 0,00 | 12,85 | 9,30 | 3,55 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 440,00 | 10,00 | 537,660 | 536,523 | | 536,423 | 1,24 | | 1,24 | 1,00 | 0,60 | 1,42 | 0,00 | 1,25 | 0,93 | 0,32 | 0,00 | 12,89 | 9,30 | 3,59 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 450,00 | 10,00 | 538,945 | 537,823 | | 537,723 | 1,22 | | 1,22 | 1,00 | 0,60 | 1,41 | 0,00 | 1,23 | 0,93 | 0,30 | 0,00 | 12,37 | 9,30 | 3,07 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 460,00 | 10,00 | 540,490 | 539,123 | | 539,023 | 1,47 | | 1,47 | 1,00 | 0,60 | 1,57 | 0,00 | 1,59 | 0,93 | 0,66 | 0,00 | 14,08 | 9,30 | 4,78 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 470,00 | 10,00 | 542,150 | 540,423 | | 540,323 | 1,83 | | 1,83 | 1,00 | 0,60 | 1,81 | 0,00 | 2,20 | 0,93 | 1,27 | 0,00 | 18,94 | 9,30 | 9,64 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 480,00 | 10,00 | 543,847 | 542,002 | | 541,902 | 1,95 | | 1,95 | 1,00 | 0,60 | 1,88 | 0,00 | 2,42 | 0,93 | 1,49 | 0,00 | 23,07 | 9,30 | 13,77 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 490,00 | 10,00 | 545,476 | 543,581 | | 543,481 | 2,00 | | 2,00 | 1,00 | 0,60 | 1,92 | 0,00 | 2,51 | 0,93 | 1,58 | 0,00 | 24,63 | 9,30 | 15,33 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 500,00 | 10,00 | 546,897 | 545,160 | | 545,060 | 1,84 | | 1,84 | 1,00 | 0,60 | 1,81 | 0,00 | 2,22 | 0,93 | 1,29 | 0,00 | 23,63 | 9,30 | 14,33 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 510,00 | 10,00 | 548,346 | 546,739 | | 546,639 | 1,71 | | 1,71 | 1,00 | 0,60 | 1,73 | 0,00 | 1,99 | 0,93 | 1,06 | 0,00 | 21,01 | 9,30 | 11,71 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 520,00 | 10,00 | 549,782 | 548,318 | | 548,218 | 1,56 | | 1,56 | 1,00 | 0,60 | 1,63 | 0,00 | 1,75 | 0,93 | 0,82 | 0,00 | 18,66 | 9,30 | 9,36 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 530,00 | 10,00 | 551,179 | 549,406 | | 549,306 | 1,87 | | 1,87 | 1,00 | 0,60 | 1,84 | 0,00 | 2,28 | 0,93 | 1,35 | 0,00 | 20,14 | 9,30 | 10,84 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 540,00 | 10,00 | 552,134 | 550,494 | | 550,394 | 1,74 | | 1,74 | 1,00 | 0,60 | 1,75 | 0,00 | 2,04 | 0,93 | 1,11 | 0,00 | 21,62 | 9,30 | 12,32 | |
| V01 | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 544,97 | 4,97 | 552,713 | 551,035 | | 550,935 | 1,78 | | 1,78 | 1,00 | 0,60 | 1,77 | 0,00 | 2,11 | 0,93 | 1,18 | 0,00 | 10,31 | 4,62 | 5,69 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 550,00 | 5,03 | 553,265 | 551,417 | | 551,317 | 1,95 | | 1,95 | 1,00 | 0,60 | 1,89 | 0,00 | 2,42 | 0,93 | 1,49 | 0,00 | 11,40 | 4,68 | 6,72 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 560,00 | 10,00 | 553,769 | 552,177 | | 552,077 | 1,69 | | 1,69 | 1,00 | 0,60 | 1,72 | 0,00 | 1,96 | 0,93 | 1,03 | 0,00 | 21,90 | 9,30 | 12,60 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 570,00 | 10,00 | 554,286 | 552,937 | | 552,837 | 1,45 | | 1,45 | 1,00 | 0,60 | 1,56 | 0,00 | 1,56 | 0,93 | 0,63 | 0,00 | 17,61 | 9,30 | 8,31 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 580,00 | 10,00 | 554,895 | 553,697 | | 553,597 | 1,30 | | 1,30 | 1,00 | 0,60 | 1,46 | 0,00 | 1,33 | 0,93 | 0,40 | 0,00 | 14,49 | 9,30 | 5,19 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 590,00 | 10,00 | 555,742 | 554,457 | | 554,357 | 1,38 | | 1,38 | 1,00 | 0,60 | 1,51 | 0,00 | 1,46 | 0,93 | 0,53 | 0,00 | 13,99 | 9,30 | 4,69 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 600,00 | 10,00 | 556,574 | 555,217 | | 555,117 | 1,46 | | 1,46 | 1,00 | 0,60 | 1,56 | 0,00 | 1,57 | 0,93 | 0,64 | 0,00 | 15,19 | 9,30 | 5,89 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 610,00 | 10,00 | 557,263 | 555,977 | | 555,877 | 1,39 | | 1,39 | 1,00 | 0,60 | 1,51 | 0,00 | 1,47 | 0,93 | 0,54 | 0,00 | 15,20 | 9,30 | 5,90 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 620,00 | 10,00 | 558,279 | 556,737 | | 556,637 | 1,64 | | 1,64 | 1,00 | 0,60 | 1,68 | 0,00 | 1,87 | 0,93 | 0,94 | 0,00 | 16,70 | 9,30 | 7,40 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 630,00 | 10,00 | 559,488 | 557,497 | | 557,397 | 2,09 | | 2,09 | 1,00 | 0,60 | 1,98 | 0,00 | 2,70 | 0,93 | 1,77 | 0,00 | 22,86 | 9,30 | 13,56 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 640,00 | 10,00 | 560,650 | 558,977 | | 558,877 | 1,77 | | 1,77 | 1,00 | 0,60 | 1,77 | 0,00 | 2,10 | 0,93 | 1,17 | 0,00 | 23,99 | 9,30 | 14,69 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 650,00 | 10,00 | 561,840 | 560,457 | | 560,357 | 1,48 | | 1,48 | 1,00 | 0,60 | 1,58 | 0,00 | 1,62 | 0,93 | 0,69 | 0,00 | 18,58 | 9,30 | 9,28 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 660,00 | 10,00 | 563,392 | 561,937 | | 561,837 | 1,56 | | 1,56 | 1,00 | 0,60 | 1,63 | 0,00 | 1,73 | 0,93 | 0,80 | 0,00 | 16,73 | 9,30 | 7,43 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 670,00 | 10,00 | 565,069 | 563,417 | | 563,317 | 1,75 | | 1,75 | 1,00 | 0,60 | 1,76 | 0,00 | 2,06 | 0,93 | 1,13 | 0,00 | 18,98 | 9,30 | 9,68 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 673,34 | 3,34 | 565,546 | 563,911 | | 563,811 | 1,74 | | 1,74 | 1,00 | 0,60 | 1,75 | 0,00 | 2,03 | 0,93 | 1,10 | 0,00 | 6,84 | 3,10 | 3,73 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 680,00 | 6,66 | 567,199 | 564,897 | | 564,797 | 2,40 | | 2,40 | 1,00 | 0,60 | 2,19 | 0,00 | 3,35 | 0,93 | 2,42 | 0,00 | 17,92 | 6,20 | 11,73 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 690,00 | 10,00 | 568,420 | 566,377 | | 566,277 | 2,14 | | 2,14 | 1,00 | 0,60 | 2,01 | 0,00 | 2,80 | 0,93 | 1,87 | 0,00 | 30,73 | 9,30 | 21,43 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 700,00 | 10,00 | 569,204 | 567,857 | | 567,757 | 1,45 | | 1,45 | 1,00 | 0,60 | 1,56 | 0,00 | 1,56 | 0,93 | 0,63 | 0,00 | 21,80 | 9,30 | 12,50 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 710,00 | 10,00 | 569,937 | 568,457 | | 568,357 | 1,58 | | 1,58 | 1,00 | 0,60 | 1,64 | 0,00 | 1,77 | 0,93 | 0,84 | 0,00 | 16,65 | 9,30 | 7,35 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 720,00 | 10,00 | 570,651 | 569,057 | | 568,957 | 1,69 | | 1,69 | 1,00 | 0,60 | 1,72 | 0,00 | 1,96 | 0,93 | 1,03 | 0,00 | 18,68 | 9,30 | 9,38 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 730,00 | 10,00 | 571,283 | 569,657 | | 569,557 | 1,73 | | 1,73 | 1,00 | 0,60 | 1,74 | 0,00 | 2,02 | 0,93 | 1,09 | 0,00 | 19,91 | 9,30 | 10,61 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 740,00 | 10,00 | 571,863 | 570,257 | | 570,157 | 1,71 | | 1,71 | 1,00 | 0,60 | 1,73 | 0,00 | 1,98 | 0,93 | 1,05 | 0,00 | 20,01 | 9,30 | 10,71 | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 750,00 | 10,00 | 572,470 | 570,857 | 570,757 | 1,71 | 1,71 | 1,00 | 0,60 | 1,73 | 0,00 | 2,00 | 0,93 | 1,07 | 0,00 | 19,90 | 9,30 | 10,60 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 760,00 | 10,00 | 573,024 | 570,957 | 570,857 | 2,17 | 2,17 | 1,00 | 0,60 | 2,03 | 0,00 | 2,85 | 0,93 | 1,92 | 0,00 | 24,23 | 9,30 | 14,93 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 770,00 | 10,00 | 573,495 | 571,057 | 570,957 | **2,54** | 2,54 | 1,00 | 0,60 | 2,28 | 0,00 | 3,65 | 0,93 | 2,72 | 0,00 | 32,49 | 9,30 | 23,19 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 780,00 | 10,00 | 573,859 | 571,157 | 571,057 | **2,80** | 2,80 | 1,00 | 0,60 | 2,45 | 0,00 | 4,27 | 0,93 | 3,34 | 0,00 | 39,60 | 9,30 | 30,30 | 26,70 |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 790,00 | 10,00 | 574,128 | 571,257 | 571,157 | **2,97** | 2,97 | 1,00 | 0,60 | 2,56 | 0,00 | 4,70 | 0,93 | 3,77 | 0,00 | 44,84 | 9,30 | 35,54 | 28,87 |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 800,00 | 10,00 | 574,158 | 571,732 | 571,632 | **2,53** | 2,53 | 1,00 | 0,60 | 2,27 | 0,00 | 3,62 | 0,93 | 2,69 | 0,00 | 41,58 | 9,30 | 32,28 | 27,49 |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 810,00 | 10,00 | 574,240 | 572,207 | 572,107 | 2,13 | 2,13 | 1,00 | 0,60 | 2,01 | 0,00 | 2,78 | 0,93 | 1,85 | 0,00 | 32,01 | 9,30 | 22,71 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 820,00 | 10,00 | 574,419 | 572,682 | 572,582 | 1,84 | 1,84 | 1,00 | 0,60 | 1,81 | 0,00 | 2,22 | 0,93 | 1,29 | 0,00 | 24,99 | 9,30 | 15,69 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 820,85 | 0,85 | 574,443 | 572,769 | 572,669 | 1,77 | 1,77 | 1,00 | 0,60 | 1,77 | 0,00 | 2,10 | 0,93 | 1,17 | 0,00 | 1,83 | 0,79 | 1,04 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 830,00 | 9,15 | 574,972 | 573,705 | 573,605 | 1,37 | 1,37 | 1,00 | 0,60 | 1,50 | 0,00 | 1,44 | 0,93 | 0,51 | 0,00 | 16,20 | 8,51 | 7,69 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 840,00 | 10,00 | 575,882 | 574,727 | 574,627 | 1,26 | 1,26 | 1,00 | 0,60 | 1,43 | 0,00 | 1,27 | 0,93 | 0,34 | 0,00 | 13,55 | 9,30 | 4,25 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 850,00 | 10,00 | 577,369 | 576,297 | 576,197 | 1,17 | 1,17 | 1,00 | 0,60 | 1,37 | 0,00 | 1,16 | 0,93 | 0,23 | 0,00 | 12,15 | 9,30 | 2,85 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 860,00 | 10,00 | 579,085 | 577,867 | 577,767 | 1,32 | 1,32 | 1,00 | 0,60 | 1,47 | 0,00 | 1,36 | 0,93 | 0,43 | 0,00 | 12,60 | 9,30 | 3,30 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 870,00 | 10,00 | 581,119 | 579,437 | 579,337 | 1,78 | 1,78 | 1,00 | 0,60 | 1,78 | 0,00 | 2,12 | 0,93 | 1,19 | 0,00 | 17,41 | 9,30 | 8,11 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 880,00 | 10,00 | 583,354 | 581,717 | 581,617 | 1,74 | 1,74 | 1,00 | 0,60 | 1,75 | 0,00 | 2,04 | 0,93 | 1,11 | 0,00 | 20,77 | 9,30 | 11,47 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 890,00 | 10,00 | 585,591 | 583,997 | 583,897 | 1,69 | 1,69 | 1,00 | 0,60 | 1,72 | 0,00 | 1,96 | 0,93 | 1,03 | 0,00 | 20,01 | 9,30 | 10,71 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 900,00 | 10,00 | 587,877 | 586,277 | 586,177 | 1,70 | 1,70 | 1,00 | 0,60 | 1,72 | 0,00 | 1,97 | 0,93 | 1,04 | 0,00 | 19,69 | 9,30 | 10,39 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 905,31 | 5,31 | 589,113 | 587,489 | 587,389 | 1,72 | 1,72 | 1,00 | 0,60 | 1,74 | 0,00 | 2,02 | 0,93 | 1,09 | 0,00 | 10,60 | 4,94 | 5,66 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 910,00 | 4,69 | 590,283 | 588,557 | 588,457 | 1,83 | 1,83 | 1,00 | 0,60 | 1,81 | 0,00 | 2,20 | 0,93 | 1,27 | 0,00 | 9,87 | 4,36 | 5,51 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 920,00 | 10,00 | 592,585 | 590,837 | 590,737 | 1,85 | 1,85 | 1,00 | 0,60 | 1,82 | 0,00 | 2,24 | 0,93 | 1,31 | 0,00 | 22,16 | 9,30 | 12,86 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 930,00 | 10,00 | 594,845 | 593,117 | 593,017 | 1,83 | 1,83 | 1,00 | 0,60 | 1,81 | 0,00 | 2,20 | 0,93 | 1,27 | 0,00 | 22,18 | 9,30 | 12,88 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 940,00 | 10,00 | 597,160 | 595,397 | 595,297 | 1,86 | 1,86 | 1,00 | 0,60 | 1,83 | 0,00 | 2,26 | 0,93 | 1,33 | 0,00 | 22,31 | 9,30 | 13,01 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 950,00 | 10,00 | 599,528 | 597,677 | 597,577 | 1,95 | 1,95 | 1,00 | 0,60 | 1,89 | 0,00 | 2,43 | 0,93 | 1,50 | 0,00 | 23,45 | 9,30 | 14,15 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 955,65 | 5,65 | 600,881 | 598,966 | 598,866 | 2,01 | 2,01 | 1,00 | 0,60 | 1,93 | 0,00 | 2,55 | 0,93 | 1,62 | 0,00 | 14,06 | 5,26 | 8,80 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 960,00 | 4,35 | 601,946 | 599,957 | 599,857 | 2,09 | 2,09 | 1,00 | 0,60 | 1,98 | 0,00 | 2,69 | 0,93 | 1,76 | 0,00 | 11,40 | 4,04 | 7,35 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 970,00 | 10,00 | 604,398 | 602,237 | 602,137 | 2,26 | 2,26 | 1,00 | 0,60 | 2,09 | 0,00 | 3,04 | 0,93 | 2,11 | 0,00 | 28,69 | 9,30 | 19,39 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 980,00 | 10,00 | 606,407 | 604,517 | 604,417 | 1,99 | 1,99 | 1,00 | 0,60 | 1,91 | 0,00 | 2,50 | 0,93 | 1,57 | 0,00 | 27,72 | 9,30 | 18,42 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 990,00 | 10,00 | 608,061 | 606,797 | 606,697 | 1,36 | 1,36 | 1,00 | 0,60 | 1,50 | 0,00 | 1,43 | 0,93 | 0,50 | 0,00 | 19,67 | 9,30 | 10,37 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 992,27 | 2,27 | 608,414 | 607,315 | 607,215 | 1,20 | 1,20 | 1,00 | 0,60 | 1,39 | 0,00 | 1,19 | 0,93 | 0,26 | 0,00 | 2,98 | 2,11 | 0,87 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 1000,00 | 7,73 | 610,300 | 609,077 | 608,977 | 1,32 | 1,32 | 1,00 | 0,60 | 1,47 | 0,00 | 1,37 | 0,93 | 0,44 | 0,00 | 9,91 | 7,19 | 2,72 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 1010,00 | 10,00 | 612,662 | 611,357 | 611,257 | 1,41 | 1,41 | 1,00 | 0,60 | 1,53 | 0,00 | 1,49 | 0,93 | 0,56 | 0,00 | 14,33 | 9,30 | 5,03 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 1020,00 | 10,00 | 615,151 | 613,637 | 613,537 | 1,61 | 1,61 | 1,00 | 0,60 | 1,67 | 0,00 | 1,83 | 0,93 | 0,90 | 0,00 | 16,61 | 9,30 | 7,31 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 1030,00 | 10,00 | 618,233 | 615,917 | 615,817 | 2,42 | 2,42 | 1,00 | 0,60 | 2,19 | 0,00 | 3,38 | 0,93 | 2,45 | 0,00 | 26,02 | 9,30 | 16,72 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 1038,50 | 8,49 | 620,305 | 617,854 | 617,754 | **2,55** | 2,55 | 1,00 | 0,60 | 2,28 | 0,00 | 3,68 | 0,93 | 2,75 | 0,00 | 29,96 | 7,90 | 22,06 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 1040,00 | 1,51 | 620,779 | 618,197 | 618,097 | **2,68** | 2,68 | 1,00 | 0,60 | 2,37 | 0,00 | 3,98 | 0,93 | 3,05 | 0,00 | 5,76 | 1,40 | 4,37 | 3,94 |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 1050,00 | 10,00 | 625,201 | 623,097 | 622,997 | 2,20 | 2,20 | 1,00 | 0,60 | 2,05 | 0,00 | 2,93 | 0,93 | 2,00 | 0,00 | 34,54 | 9,30 | 25,24 | 24,43 |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 1060,00 | 10,00 | 630,533 | 627,997 | 627,897 | **2,64** | 2,64 | 1,00 | 0,60 | 2,34 | 0,00 | 3,87 | 0,93 | 2,94 | 0,00 | 34,00 | 9,30 | 24,70 | 24,20 |
| CH 11º | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 1060,01 | 0,01 | 630,539 | 628,003 | 627,903 | **2,64** | 2,64 | 1,00 | 0,60 | 2,34 | 0,00 | 3,87 | 0,93 | 2,94 | 0,00 | 0,04 | 0,01 | 0,03 | 0,03 |
| CV 11º | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 1070,00 | 9,99 | 634,298 | 632,897 | 632,797 | 1,50 | 1,50 | 1,00 | 0,60 | 1,59 | 0,00 | 1,64 | 0,93 | 0,71 | 0,00 | 27,56 | 9,29 | 18,27 | |
| CH 11º | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 1071,66 | 1,65 | 634,771 | 633,344 | 633,244 | 1,53 | 1,53 | 1,00 | 0,60 | 1,61 | 0,00 | 1,69 | 0,93 | 0,76 | 0,00 | 2,76 | 1,54 | 1,22 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 1080,00 | 8,35 | 637,515 | 635,597 | 635,497 | 2,02 | 2,02 | 1,00 | 0,60 | 1,93 | 0,00 | 2,55 | 0,93 | 1,62 | 0,00 | 17,69 | 7,76 | 9,93 | |
| CH 45º | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 1089,50 | 9,50 | 639,544 | 638,163 | 638,063 | 1,48 | 1,48 | 1,00 | 0,60 | 1,58 | 0,00 | 1,61 | 0,93 | 0,68 | 0,00 | 19,80 | 8,84 | 10,96 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 1090,00 | 0,50 | 639,752 | 638,269 | 638,169 | 1,58 | 1,58 | 1,00 | 0,60 | 1,64 | 0,00 | 1,78 | 0,93 | 0,85 | 0,00 | 0,84 | 0,46 | 0,38 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 1100,00 | 10,00 | 642,293 | 640,396 | 640,296 | 2,00 | 2,00 | 1,00 | 0,60 | 1,92 | 0,00 | 2,51 | 0,93 | 1,58 | 0,00 | 21,45 | 9,30 | 12,15 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 1110,00 | 10,00 | 643,620 | 642,523 | 642,423 | 1,20 | 1,20 | 1,00 | 0,60 | 1,39 | 0,00 | 1,19 | 0,93 | 0,26 | 0,00 | 18,53 | 9,30 | 9,23 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 1120,00 | 10,00 | 646,237 | 644,650 | 644,550 | 1,69 | 1,69 | 1,00 | 0,60 | 1,71 | 0,00 | 1,95 | 0,93 | 1,02 | 0,00 | 15,71 | 9,30 | 6,41 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 1130,00 | 10,00 | 648,813 | 646,777 | 646,677 | 2,14 | 2,14 | 1,00 | 0,60 | 2,01 | 0,00 | 2,79 | 0,93 | 1,86 | 0,00 | 23,69 | 9,30 | 14,39 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 1140,00 | 10,00 | 650,204 | 647,685 | 647,585 | **2,62** | 2,62 | 1,00 | 0,60 | 2,33 | 0,00 | 3,83 | 0,93 | 2,90 | 0,00 | 33,11 | 9,30 | 23,81 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 1150,00 | 10,00 | 650,620 | 648,592 | 648,492 | 2,13 | 2,13 | 1,00 | 0,60 | 2,00 | 0,00 | 2,77 | 0,93 | 1,84 | 0,00 | 33,03 | 9,30 | 23,73 | 23,78 |
| CH 45º + 22º | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 1157,65 | 7,65 | 652,134 | 649,286 | 649,186 | **2,95** | 2,95 | 1,00 | 0,60 | 2,55 | 0,00 | 4,64 | 0,93 | 3,71 | 0,00 | 28,34 | 7,12 | 21,23 | 23,74 |
| | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 1160,00 | 2,35 | 652,792 | 649,499 | 649,399 | **3,39** | 3,39 | 1,00 | 0,60 | 2,84 | 0,00 | 5,83 | 0,93 | 4,90 | 0,00 | 12,29 | 2,18 | 10,11 | 19,42 |
| Depósito de Garrués | 0,1 | 0,1 | 0,8 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 1165,52 | 5,52 | 654,488 | 650,000 | 649,900 | **4,59** | 4,59 | 1,00 | 0,60 | 3,63 | 0,00 | 9,70 | 0,93 | 8,77 | 0,00 | 42,84 | 5,13 | 37,71 | 7,44 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **0,00** | **2385,21** | **1083,93** | **1301,28** | **210,02** |

# MEDICIONES AUXILIARES

Validez: Zanjas simétricas, sin bermas
Conducción recubierta con "material granular"
Calcularía, TV, desbroce o Pavimento
Unidades SI

| | | | |
|---|---|---|---|
| E gr1 | Recubrimiento inferior de material granular | | |
| E gr2 | Recubrimiento superior de material granular | Z | Cotas |
| D tubo | Diámetro "de cálculo" de la conducción | H | Alturas |
| B fondo | Ancho en fondo de zanja | D | Distancias |
| T tierra | Talud en tierras | B | Anchuras |
| T roca | Talud en roca | | |

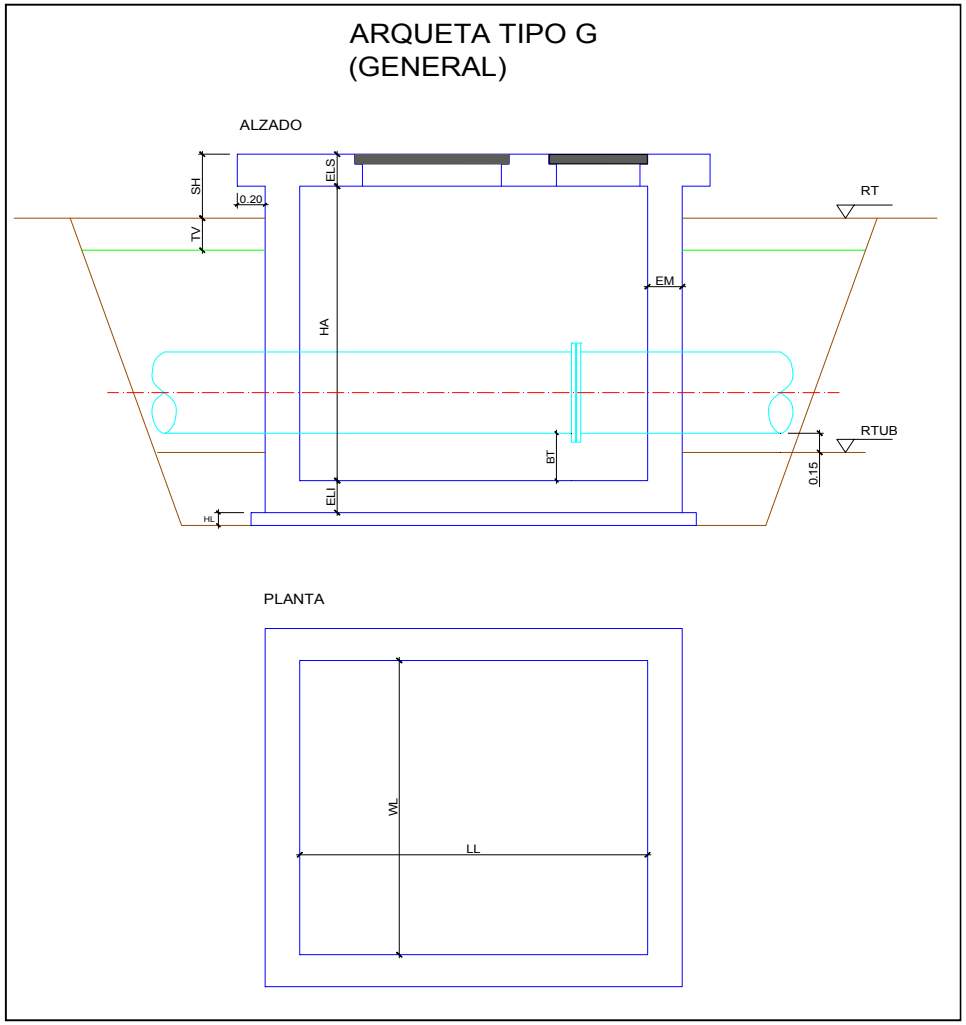



**CONDUCCIÓN MAESTRA A GARRUES**

| Elemento Singular | Geometría Zanja (m) | | | | | | Datos Perfil | | | Datos Topógrafo | | Datos Calculados (m) | | | | | | Áreas (m2) | | | | Volúmenes (m3) | | | | Área Entibación |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | Excavaciones | | Rellenos | | Excavaciones | | Rellenos | | |
| | E gr1 | E gr2 | D tubo | B Fondo | T Tierra | T Roca | D Origen | D Parcial | Z Natural | Z Rh | Z Roca | Z Exc | H Total | H Roca | H Tierra | H Grav | B Tierra | B Pav | A Exc Roca | A Exc Tierra | A Gr | Resto relleno | Roca | Tierra | Gr | Resto | 1 cara (m2) |
| Depósito de Garrués | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 0,000 | 0,00 | 654,434 | 650,000 | | 649,900 | 4,53 | | 4,53 | 0,30 | 0,60 | 3,59 | 0,00 | 9,50 | 0,21 | 9,29 | | | | | |
| CH 45º + 11º | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 8,524 | 8,52 | 652,203 | 649,514 | | 649,414 | 2,79 | | 2,79 | 0,30 | 0,60 | 2,44 | 0,00 | 4,24 | 0,21 | 4,03 | 0,00 | 58,58 | 1,79 | 56,79 | 31,21 |
| | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 10,000 | 1,48 | 652,047 | 649,430 | | 649,330 | 2,72 | | 2,72 | 0,30 | 0,60 | 2,39 | 0,00 | 4,07 | 0,21 | 3,86 | 0,00 | 6,13 | 0,31 | 5,82 | 27,53 |
| | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 20,000 | 10,00 | 650,165 | 648,860 | | 648,760 | 1,40 | | 1,40 | 0,30 | 0,60 | 1,53 | 0,00 | 1,49 | 0,21 | 1,28 | 0,00 | 27,80 | 2,10 | 25,71 | |
| CV 11º | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 30,000 | 10,00 | 649,601 | 648,290 | | 648,190 | 1,41 | | 1,41 | 0,30 | 0,60 | 1,53 | 0,00 | 1,50 | 0,21 | 1,29 | 0,00 | 14,99 | 2,10 | 12,89 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 38,611 | 8,61 | 647,507 | 646,137 | | 646,037 | 1,47 | | 1,47 | 0,30 | 0,60 | 1,57 | 0,00 | 1,60 | 0,21 | 1,39 | 0,00 | 13,34 | 1,81 | 11,54 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 40,000 | 1,39 | 647,008 | 645,790 | | 645,690 | 1,32 | | 1,32 | 0,30 | 0,60 | 1,47 | 0,00 | 1,36 | 0,21 | 1,15 | 0,00 | 2,06 | 0,29 | 1,76 | |
| CH 45º | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 49,458 | 9,46 | 644,785 | 643,425 | | 643,325 | 1,46 | | 1,46 | 0,30 | 0,60 | 1,56 | 0,00 | 1,58 | 0,21 | 1,37 | 0,00 | 13,92 | 1,98 | 11,94 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 50,000 | 0,54 | 644,655 | 643,331 | | 643,231 | 1,42 | | 1,42 | 0,30 | 0,60 | 1,54 | 0,00 | 1,52 | 0,21 | 1,31 | 0,00 | 0,84 | 0,11 | 0,73 | |
| CH 22º | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 54,346 | 4,35 | 643,840 | 642,576 | | 642,476 | 1,36 | | 1,36 | 0,30 | 0,60 | 1,50 | 0,00 | 1,43 | 0,21 | 1,22 | 0,00 | 6,42 | 0,91 | 5,51 | |
| CH 11º | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 58,863 | 4,52 | 642,951 | 641,791 | | 641,691 | 1,26 | | 1,26 | 0,30 | 0,60 | 1,43 | 0,00 | 1,28 | 0,21 | 1,07 | 0,00 | 6,13 | 0,95 | 5,18 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 60,000 | 1,14 | 642,820 | 641,593 | | 641,493 | 1,33 | | 1,33 | 0,30 | 0,60 | 1,48 | 0,00 | 1,38 | 0,21 | 1,17 | 0,00 | 1,51 | 0,24 | 1,27 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 70,000 | 10,00 | 641,025 | 639,855 | | 639,755 | 1,27 | | 1,27 | 0,30 | 0,60 | 1,44 | 0,00 | 1,29 | 0,21 | 1,08 | 0,00 | 13,36 | 2,10 | 11,26 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 80,000 | 10,00 | 639,806 | 638,116 | | 638,016 | 1,79 | | 1,79 | 0,30 | 0,60 | 1,78 | 0,00 | 2,13 | 0,21 | 1,92 | 0,00 | 17,13 | 2,10 | 15,03 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 90,000 | 10,00 | 637,925 | 636,378 | | 636,278 | 1,65 | | 1,65 | 0,30 | 0,60 | 1,69 | 0,00 | 1,88 | 0,21 | 1,67 | 0,00 | 20,07 | 2,10 | 17,98 | |
| CH 11º | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 100,000 | 10,00 | 635,991 | 634,640 | | 634,540 | 1,45 | | 1,45 | 0,30 | 0,60 | 1,56 | 0,00 | 1,57 | 0,21 | 1,36 | 0,00 | 17,24 | 2,10 | 15,15 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 110,000 | 10,00 | 634,285 | 632,190 | | 632,090 | 2,19 | | 2,19 | 0,30 | 0,60 | 2,05 | 0,00 | 2,91 | 0,21 | 2,70 | 0,00 | 22,36 | 2,10 | 20,26 | |
| CH 45º | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 110,819 | 0,82 | 634,196 | 631,989 | | 631,889 | 2,31 | | 2,31 | 0,30 | 0,60 | 2,12 | 0,00 | 3,14 | 0,21 | 2,93 | 0,00 | 2,48 | 0,17 | 2,30 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 120,000 | 9,18 | 631,848 | 629,740 | | 629,640 | 2,21 | | 2,21 | 0,30 | 0,60 | 2,06 | 0,00 | 2,93 | 0,21 | 2,72 | 0,00 | 27,88 | 1,93 | 25,96 | |
| | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 130,000 | 10,00 | 629,791 | 627,290 | | 627,190 | 2,60 | | 2,60 | 0,30 | 0,60 | 2,32 | 0,00 | 3,79 | 0,21 | 3,58 | 0,00 | 33,63 | 2,10 | 31,54 | |
| Conexión a Garrués | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,6 | 0,33 | 0,1 | 138,281 | 8,28 | 626,777 | 625,261 | | 625,161 | 1,62 | | 1,62 | 0,30 | 0,60 | 1,67 | 0,00 | 1,83 | 0,21 | 1,62 | 0,00 | 23,29 | 1,74 | 21,55 | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **0,00** | **329,17** | **29,00** | **300,17** | **58,74** |

## MEDICIÓN DE ARQUETAS EN ELEMENTOS SINGULARES DE ABASTECIMIENTO

| | DEFINICIÓN GEOMÉTRICA | | | | | | | | | | | MEDICIONES | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | TIPO | WL | LL | HA | ELI | ELS | EM | BT | TALUD | Prof RH | PN | EXCAVACIÓN | RELLENO | HM10 | HA 30 | ENCOFRADO | ACERO B500 S | JUNTA WS | PATES | TAPA |
| CONEXIONES | G | 1,00 | 1,20 | 2,40 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,67 | 1,94 | 16 | 41,04 | 34,51 | 0,29 | 4,87 | 30,96 | 273,10 | 5,40 | 9 | 1 |



# MEDICIONES

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES DIMENSIONES | | | Subtotales | TOTALES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | | | | | | |
| 1 | CONDUCCION ESTACIÓN DE BOMBEO - GARRUÉS | | | | | | |
| 1.1 | CONDUCCIÓN 2.1 | | | | | | |
| 1.1.1 | m3 Despeje, desbroce y retirada de una capa vegetal de espesor indicado en planos, con medios mecánicos, incluido el acopio seleccionado de la misma para su posterior restitución, la retirada de productos o subproductos agrícolas o forestales, muros, cierres y vallas existentes. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en acopio. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. | | | | | | |
| | | 1 | 1.166,00 | 12,00 | 0,30 | 4.197,60 | |
| | Total partida | | | | | | 4.197,60 |
| 1.1.2 | m2 Demolición de aglomerado asfáltico u hormigón, incluyendo corte previo con sierra mecánica, carga y transporte a vertedero autorizado y canon de vertido. | | | | | | |
| | carretera acceso | 1 | 8,00 | 3,00 | | 24,00 | |
| | Total partida | | | | | | 24,00 |
| 1.1.3 | m3 Hormigón compactado en base de firme, amasado en seco, con 225 kg. de cemento y granulometría gruesa, incluso ejecución y colocación de lámina de plástico en junta, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado. | | | | | | |
| | base de pavimento en cruce carretera | 32 | 0,30 | | | 9,60 | |
| | Total partida | | | | | | 9,60 |
| 1.1.4 | m2 Firme con mezcla bituminosa en caliente, con M.B.C. AC 16 surf 50/70 S (S-12) calizo de 6 cms en capa intermedia y M.B.C. AC 16 surf 50/70 D (D-12) ofítica de 6 cms en capa de rodadura, según Norma 6.1.IC de la Instrucción de Carreteras vigente, incluso riegos asfálticos, extendido, compactación, herramientas y demás medios auxiliares | | | | | | |
| | Demolición | 24 | | | | 24,00 | |
| | Fresado | 2 | 8,00 | 0,50 | | 8,00 | |
| | Total partida | | | | | | 32,00 |
| 1.1.5 | m3 Excavación en zanjas, arquetas y pozos de registro en tierras a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. | | | | | | |
| | s/medición auxiliar | 1 | 2.385,21 | | | 2.385,21 | |
| | Deducir 20% roca | -477,04 | | | | -477,04 | |
| | Total partida | | | | | | 1.908,17 |
| 1.1.6 | m3 Excavación en zanjas, arquetas y pozos de registro en roca a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. | | | | | | |
| | Estimación 20 % | 0,2 | 2.385,21 | | | 477,04 | |
| | Total partida | | | | | | 477,04 |
| 1.1.7 | m3 Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso acopios, carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | s/medición auxiliar | 1 | 225,96 | | | 225,96 | |
| | Total partida | | | | | | 225,96 |
| 1.1.8 | m3 Relleno seleccionado con tierras procedentes de la excavación o préstamo, en zanjas, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, realizando el relleno en la última capa de 50 cm con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuación al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | s/ medición auxiliar | 1 | 2.159,25 | | | 2.159,25 | |
| | Total partida | | | | | | 2.159,25 |
| 1.1.9 | m3 Reposición de capa de tierra vegetal en terreno rural, realizando el relleno de la última capa con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuamiento al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | Igual desbroce | 4.197,6 | | | | 4.197,60 | |
| | Total partida | | | | | | 4.197,60 |
| 1.1.10 | m2 Entibación cuajada de excavación en zanjas, mediante hincado por gravedad en avance de excavación de placas autorresistentes revestidas en acero, dotadas para su sujeción con elementos metálicos articulados y extensibles mediante sistema hidráulico, hasta 4.0 m. de profundidad, a emplear por indicación de la Dirección de obra previa aprobación del modelo a utilizar, incluso incrementos de costes de excavaciones y rellenos, p.p. de grúa para su manejo y retirada, soportes, elementos metálicos extensibles, p.p. de utilización de tablestacas especiales en el cruce de infraestructuras o servicios afectados y en cierres frontales, colocación y posterior recuperación, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | S/medición auxilair | 2 | 210,02 | | | 420,04 | |
| | Total partida | | | | | | 420,04 |

| N.º Orden | | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES DIMENSIONES | | | Subtotales | TOTALES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.1.11 | Ud | Cruce de canalización de proyecto con otros servicios afectados, incluyendo todos los trabajos necesarios para su localización, la pérdida de rendimiento de excavación, adecuación de la entibación, relleno y colocación de la tubería, su desvío, apuntalamiento y estabilización o adecuación a la necesidad de la obra y su reposición final, incluyendo todos los materiales necesarios, piezas especiales, gestiones con la compañías, etc., hasta la correcta ejecución de la unidad. | | | | | | |
| | | Total partida | | | | | | 2,00 |
| 1.1.12 | m3 | Relleno con todo-uno, de tamaño máximo 60 mm, en zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | | Caminos | 4 | 5,00 | 3,00 | 2,00 | 120,00 | |
| | | Carretera | 1 | 8,00 | 2,00 | 2,00 | 32,00 | |
| | | Total partida | | | | | | 152,00 |
| 1.1.13 | m3 | Hormigón HNE-15 en asientos, recalces, protección de tuberías, cunas, contrarrestos, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación por vibración, curado, p.p. de encofrado y juntas de construcción, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | | Protección | 1 | 10,00 | 0,50 | 0,50 | 2,50 | |
| | | Total partida | | | | | | 2,50 |
| 1.1.14 | m3 | Escollera de piedra caliza con dimensiones similares a 50 x 50 cms. en cimentación y alzado hasta coronación, incluso carga, transporte, colocación, con una densidad de escollera no inferior a 1,9 Tn/m3, superficie regular en el frente de alzado visto, p.p. de excavación para cimentación, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | | Protección taludes | 2 | 10,00 | 2,00 | 1,50 | 60,00 | |
| | | Total partida | | | | | | 60,00 |
| 1.1.15 | m | Tubería de fundición nodular de DN 80 mm., clase de espesor K9, con junta automática flexible standard, revestida interiormente con mortero, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn/Aluminio 85%/15% (400gr/m2) + pintura acrílica espesor >70 µm), fabricada de acuerdo con la Norma UNE-EN 545, incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, p.p. de piezas especiales, pruebas, desinfección con Cloro, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | | Estaciçon de bombeo-depósito | 1 | 1.166,00 | | | 1.166,00 | |
| | | Ajuse tubería | 2 | 6,00 | | | 12,00 | |
| | | Deducir acerrojada | -50 | | | | -50,00 | |
| | | Total partida | | | | | | 1.128,00 |
| 1.1.16 | m | Tubería de fundición nodular de DN 80 mm., clase de presión C100, con junta acerrojada automática flexible standard Vi, con insertos metálicos, revestida interiormente con mortero, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn/Aluminio 85%/15% (400gr/m2) + pintura acrílica espesor >70 µm), fabricada de acuerdo con la Norma UNE-EN 545, incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, p.p. de piezas especiales, pruebas, desinfección con Cloro, herramientas y medios auxiliares y de seguridad. | | | | | | |
| | | Pk 1040 a Pk 1090 | 1 | 50,00 | | | 50,00 | |
| | | Total partida | | | | | | 50,00 |
| 1.1.17 | Ud | Codo de fundición nodular a enchufe de DN 150 mm (90º,45º,22º,11º), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas expres equipadas, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | | Horizontales | 7 | | | | 7,00 | |
| | | Verticales | 2 | | | | 2,00 | |
| | | Total partida | | | | | | 9,00 |
| 1.1.18 | Ud | Contrarresto de hormigón HA-25 armado con acero B500S (N/mm2), en codos y piezas especiales de tuberías de F.N. ø 150 mm, de acuerdo a las formas y detalles definidos en planos, incluso encofrado y desencofrado, apuntalamiento, sobreexcavación en todo tipo de terreno, incluso roca, relleno compactado, totalmente terminado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | | Codos | 9 | | | | 9,00 | |
| | | Acerrijada | 2 | | | | 2,00 | |
| | | Total partida | | | | | | 11,00 |
| 1.1.19 | m3 | Base con material granular (huso ZA 0/20 ó 0/32), procedente de machaqueo de piedra caliza, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria en capas no superiores a 30 cm. de espesor, hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado de taludes, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra. | | | | | | |
| | | Reposición caminos | 4 | 5,00 | 4,00 | 0,30 | 24,00 | |
| | | Total partida | | | | | | 24,00 |
| 1.2 | | VENTOSA V1 | | | | | | |
| 1.2.1 | m3 | Excavación para emplazamiento de cimentaciones o pequeñas obras de fábrica en cq. terreno, reperfilado y compactación de la superficie excavada hasta el 100% del Proctor Modificado, refino, entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior reutilización o transporte a acopio intermedio, incluso herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | C | Desmonte o terrapén entre perfiles (M³) | Altura | Sección 1 | Sección 2 | | | |
| | E | (b+c)/2*a | 1,7 | 5,29 | 11,79 | | 14,52 | |
| | | Total partida | | | | | | 14,52 |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES DIMENSIONES | | | Subtotales | TOTALES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.2.2 | m3 Relleno seleccionado con tierras procedentes de la propia excavación o de préstamos, en trasdós de muros de obras de fábrica, exento de piedras mayores de 5 cm., incluso carga y transporte, extendido en capas, humectación, agotamiento y compactación en capas horizontales no superiores a 30 cm, hasta alcanzar el 95% del Proctor Modificado, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | Excavación | 1 | 14,52 | | | 14,52 | |
| | A deducir : | | | | | | |
| | arqueta | -1 | 1,80 | 1,80 | 1,60 | -5,18 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 9,34 |
| 1.2.3 | m3 Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | | 4 | 2,00 | 1,00 | 0,50 | 4,00 | |
| | | 1 | 2,50 | 2,50 | 0,30 | 1,88 | |
| | | 1 | 1,00 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 6,38 |
| 1.2.4 | m2 Encofrado recto visto, en paramentos de hormigón de < 3 m. de altura media, realizado con tableros fenólicos de 27 mm de grueso, sobre soporte-armazón de madera, incluso durmientes, acodalamientos, pies derechos, elementos mecanizados de sujeción y anclaje, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares y de seguridad. | | | | | | |
| | Solera | 4 | 1,70 | 0,25 | | 1,70 | |
| | Alzados | 4 | 1,70 | 1,20 | | 8,16 | |
| | | 4 | 1,20 | 1,20 | | 5,76 | |
| | Losa | 4 | 2,10 | 0,25 | | 2,10 | |
| | | 1 | 2,10 | 2,10 | | 4,41 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 22,13 |
| 1.2.5 | m3 Hormigón de limpieza HL-150, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en presoleras, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra manual, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares y de seguridad. | | | | | | |
| | Presolera | 1 | 2,30 | 2,30 | 0,10 | 0,53 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 0,53 |
| 1.2.6 | m3 Hormigón armado HA-25/B/20/IIa en soleras, alzados y losas de obras de fabrica, incluso fabricación, transporte, vertido manual, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | Solera | 1 | 1,80 | 1,80 | 0,25 | 0,81 | |
| | Alzados | 2 | 1,80 | 1,40 | 0,25 | 1,26 | |
| | | 2 | 1,30 | 1,40 | 0,25 | 0,91 | |
| | Losa | 1 | 2,10 | 2,10 | 0,25 | 1,10 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 4,08 |
| 1.2.7 | kg Acero para armar de resistencia característica 500 N/mm2, en cualquiera de los diámetros normalizados, en posesión del sello de calidad, preparado en taller u obra, montado y atado, incluye la parte proporcional de desperdicios, tolerancias legales, cortes, despuntes, arriostramientos, refuerzos auxiliares, separadores rígidos en cuadrícula de 50x50 cm., setas de protección, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | solera | 2 | 1,70 | 1,70 | 4,96 | 28,67 | |
| | Alzados | 8 | 1,70 | 1,20 | 1,96 | 31,99 | |
| | Losa | 2 | 2,10 | 2,10 | 11,16 | 98,43 | |
| | P | | | | | | 159,09 |
| | 20% Solapes y refuerzzos | 0,2 | 159,09 | | | 31,82 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 190,91 |
| 1.2.8 | m Junta de estanquidad para la utilización en juntas de estructuras de hormigón (de dilatación, retracción o construcción), con bateaguas de PVC de colocación central o externa, tipo Supercast SL de Fosroc o similar de iguales características técnicas, de 25 cm de anchura, apta para su uso en contacto con agua potable. Incluso p.p. de piezas especiales, amarres, soldaduras y sujeciones. Totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | | 4 | 1,55 | | | 6,20 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 6,20 |
| 1.2.9 | Ud Pasamuros para tubería de D entre 150 y 250 mm en entronques con obras de fábrica de hormigón, a base de manta de fibra de vidrio envolviendo a la tubería y formación de junta perimetral en ambos lados mediante roza de 1 cm en una profundidad mínima de 2 cm, con imprimación previa de bordes y sellado con caucho sintético thikol, sikaflex,madelastik o similar y limpieza de bordes, incluso p.p. de encofrado, aros de goma, impermeabilizante de la manta, acero en armaduras de paso, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | Total partida ..... | | | | | | 2,00 |
| 1.2.10 | Ud Sistema de aireación de arquetas formada por 4 tubos de PVC corrugado ø110, de doble pared con alma lisa, s/norma EN-50086, uno por cada cara de arqueta, embebidos en la losa de arqueta, incluso piezas especiales y tapones, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | Total partida ..... | | | | | | 1,00 |
| 1.2.11 | Ud Marco y tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, Modelo REXESS de Saint Gobain, con marco redondo, para carga de rotura 40 Tn., según Norma UNE-EN 124, incluso puesta a cota de la parte superior de arqueta o pozo mediante recortado o recrecido con hormigón armado in situ, encofrado, sellado de la junta recortada o puente de unión entre hormigones con resinas Epoxi y anclajes ø12 B500 S, nivelación del marco con 4 tornillos M-12 con doble tuerca anclados mediante tacos mecánicos expansivos, incluso recibido perimetral con hormigón HM-25, armadura circular ø12 B500 S, encofrado metálico, pruebas, totalmente colocado y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | Total partida ..... | | | | | | 1,00 |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | DIMENSIONES | Subtotales | TOTALES |
| 1.2.12 | Ud Contrarresto de hormigón HA-25 armado con acero B-500 S, en interior de obras de fábrica, contra solera o alzados, de acuerdo a las formas y detalles definidos en planos comprendiendo la ejecución de esperas en el alzado y solera o bien el anclaje mediante taladro y aplicación de resinas epoxi, incluso encofrado y desencofrado, apuntalamiento , totalmente terminado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 1.2.13 | Ud Pate trepador homologado, de polipropileno con varilla de acero ø 12mm, con tope de anclaje curvo en pozos de registro y plano en arquetas, colocado mediante ejecución de taladro no pasante y sellado con resinas epoxi, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida | | | | 3,00 |
| 1.2.14 | Ud Desague de arqueta de abastecimiento, formado con tuberia de PE D90 mm. (Longitud = 2 m.), totalmente instalada, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 1.2.15 | Ud Empalme BE Corto (Quick sin acerrojar) de 150 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 1.2.16 | Ud Empalme Brida-Enchufe de 150 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso junta exprés equipada, brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 1.2.17 | Ud Carrete de fundición nodular a Bridas, de 50 mm. de diámetro, L=500 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 1.2.18 | Ud Te de fundición nodular a Bridas, de 150 mm de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 1.2.19 | Ud Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 60 mm, PN-16, modelo corto, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 1.2.20 | Ud Ventosa de triple función, aceptada por SCPSA, de DN 60 mm, modelo BV-05-60 de Belgicast o similar, de cuerpo simple, flotador esférico con alma de acero y revestido con elastómero, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida | | | | 1,00 |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | DIMENSIONES | | | Subtotales | TOTALES |
| 2 | CONDUCCIÓN MAESTRA GARRUÉS | | | | | | |
| 2.1 | CONDUCCIÓN 2.2 | | | | | | |
| 2.1.1 | m3 Despeje, desbroce y retirada de una capa vegetal de espesor indicado en planos, con medios mecánicos, incluido el acopio seleccionado de la misma para su posterior restitución, la retirada de productos o subproductos agrícolas o forestales, muros, cierres y vallas existentes. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en acopio. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. | | | | | | |
| | Tubería individual | 1 | 88,00 | 12,00 | 0,30 | 316,80 | |
| | Total partida | | | | | | 316,80 |
| 2.1.2 | m3 Excavación en zanjas, arquetas y pozos de registro en tierras a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. | | | | | | |
| | s/medición auxiliar | 1 | 329,17 | | | 329,17 | |
| | Deducir 30% roca | -0,3 | 329,17 | | | -98,75 | |
| | Total partida | | | | | | 230,42 |
| 2.1.3 | m3 Excavación en zanjas, arquetas y pozos de registro en roca a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. | | | | | | |
| | Suponemos 30% excavación | 0,3 | 329,17 | | | 98,75 | |
| | Total partida | | | | | | 98,75 |
| 2.1.4 | m3 Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso acopios, carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | s/medición auxiliar | 1 | 29,00 | | | 29,00 | |
| | Total partida | | | | | | 29,00 |
| 2.1.5 | m3 Relleno seleccionado con tierras procedentes de la excavación o préstamo, en zanjas, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, realizando el relleno en la última capa de 50 cm con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuación al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | s/medición auxiliar | 1 | 300,17 | | | 300,17 | |
| | Total partida | | | | | | 300,17 |
| 2.1.6 | m3 Reposición de capa de tierra vegetal en terreno rural, realizando el relleno de la última capa con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuamiento al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | Total partida | | | | | | 316,80 |
| 2.1.7 | m2 Entibación cuajada de excavación en zanjas, mediante hincado por gravedad en avance de excavación de placas autorresistentes revestidas en acero, dotadas para su sujeción con elementos metálicos articulados y extensibles mediante sistema hidráulico, hasta 4.0 m. de profundidad, a emplear por indicación de la Dirección de obra previa aprobación del modelo a utilizar, incluso incrementos de costes de excavaciones y rellenos, p.p. de grúa para su manejo y retirada, soportes, elementos metálicos extensibles, p.p. de utilización de tablestacas especiales en el cruce de infraestructuras o servicios afectados y en cierres frontales, colocación y posterior recuperación, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | s/medición auxiliar | 2 | 35,27 | | | 70,54 | |
| | Total partida | | | | | | 70,54 |
| 2.1.8 | Ud Cruce de canalización de proyecto con otros servicios afectados, incluyendo todos los trabajos necesarios para su localización, la pérdida de rendimiento de excavación, adecuación de la entibación, relleno y colocación de la tubería, su desvío, apuntalamiento y estabilización o adecuación a la necesidad de la obra y su reposición final, incluyendo todos los materiales necesarios, piezas especiales, gestiones con la compañías, etc., hasta la correcta ejecución de la unidad. | | | | | | |
| | Total partida | | | | | | 2,00 |
| 2.1.9 | m3 Relleno con todo-uno, de tamaño máximo 60 mm, en zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | Zona conexión | 1 | 8,00 | 2,00 | 2,00 | 32,00 | |
| | Total partida | | | | | | 32,00 |
| 2.1.10 | m3 Hormigón HNE-15 en asientos, recalces, protección de tuberías, cunas, contrarrestos, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación por vibración, curado, p.p. de encofrado y juntas de construcción, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | Camino | 1 | 3,00 | 0,50 | 0,50 | 0,75 | |
| | Total partida | | | | | | 0,75 |

| N.º Orden | | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES DIMENSIONES | | | Subtotales | TOTALES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.1.11 | m3 | Escollera de piedra caliza con dimensiones similares a 50 x 50 cms. en cimentación y alzado hasta coronación, incluso carga, transporte, colocación, con una densidad de escollera no inferior a 1,9 Tn/m3, superficie regular en el frente de alzado visto, p.p. de excavación para cimentación, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | | Protección taludes | 2 | 5,00 | 1,50 | 3,00 | 45,00 | |
| | | Total partida | | | | | | 45,00 |
| 2.1.12 | m | Tubería de fundición nodular de DN 100 mm., clase de espesor K9, con junta automática flexible standard, revestida interiormente con mortero, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn/Aluminio 85%/15% (400gr/m2) + pintura acrílica espesor >70 µm), fabricada de acuerdo con la Norma UNE-EN 545, incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, pruebas, desinfección con Cloro, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | | Depósito hasta red pueblo | 138,28 | | | | 138,28 | |
| | | Deducir acerrojada | -20 | | | | -20,00 | |
| | | Conexión | 1,72 | | | | 1,72 | |
| | | Ajuste | 12 | | | | 12,00 | |
| | | Total partida | | | | | | 132,00 |
| 2.1.13 | m | Tubería de fundición nodular STD Ve de DN 100 mm., clase de presión C100, con junta acerrojada universal standard Ve, revestida interiormente con mortero, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn/Aluminio 85%/15% (400gr/m2) + pintura acrílica espesor >70 µm), fabricada de acuerdo con la Norma UNE-EN 545, incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, p.p. de piezas especiales, pruebas, desinfección con Cloro, herramientas y medios auxiliares y de seguridad. | | | | | | |
| | | Pk30 a Pk 50 | 1 | 20,00 | | | 20,00 | |
| | | Ajuste | 1 | 4,00 | | | 4,00 | |
| | | Total partida | | | | | | 24,00 |
| 2.1.14 | Ud | Codo de fundición nodular a enchufe de DN 100 mm (90º,45º,22º,11º), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas expres equipadas, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | | Horizontales | 7 | | | | 7,00 | |
| | | Verticales | 1 | | | | 1,00 | |
| | | Total partida | | | | | | 8,00 |
| 2.1.15 | Ud | Contrarresto de hormigón HA-25 armado con acero B500S (N/mm2), en codos y piezas especiales de tuberías de F.N. ø 150 mm, de acuerdo a las formas y detalles definidos en planos, incluso encofrado y desencofrado, apuntalamiento, sobreexcavación en todo tipo de terreno, incluso roca, relleno compactado, totalmente terminado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | | Codos | 8 | | | | 8,00 | |
| | | Acerrojada | 2 | | | | 2,00 | |
| | | Total partida | | | | | | 10,00 |
| 2.1.16 | m3 | Base con material granular (huso ZA 0/20 ó 0/32), procedente de machaqueo de piedra caliza, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria en capas no superiores a 30 cm. de espesor, hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado de taludes, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra. | | | | | | |
| | | Camino conexión | 1 | 12,00 | 6,00 | 0,30 | 21,60 | |
| | | Total partida | | | | | | 21,60 |
| 2.1.17 | Ud. | Partida alzada de abono íntegro para conexión a tubería de distribución existente en pueblo, sin arqueta, para diámetros entre 80 y 150 mm, incluso busqueda de tubería mediante catas, corte y anulación de tubería exitente, piezas especiales, contrarrestos, y todas las actuaciones necesarias, totalmente terminada. | | | | | | |
| | | Total partida | | | | | | 1,00 |
| 2.2 | | ARQUETA CONEXIÓN | | | | | | |
| 2.2.1 | m3 | Excavación para emplazamiento de cimentaciones o pequeñas obras de fábrica en tierras, reperfilado y compactación de la superficie excavada hasta el 100% del Proctor Modificado, refino, entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior reutilización o transporte a acopio intermedio, incluso herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | | Total partida | | | | | | 41,04 |
| 2.2.2 | m3 | Relleno seleccionado con tierras procedentes de la propia excavación o de préstamos, en trasdós de muros de obras de fábrica, exento de piedras mayores de 5 cm., incluso carga y transporte, extendido en capas, humectación, agotamiento y compactación en capas horizontales no superiores a 30 cm, hasta alcanzar el 95% del Proctor Modificado, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | | Total partida | | | | | | 34,51 |
| 2.2.3 | m3 | Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | | | 4 | 2,00 | 1,00 | 0,50 | 4,00 | |
| | | | 1 | 2,50 | 2,50 | 0,30 | 1,88 | |
| | | Total partida | | | | | | 5,88 |
| 2.2.4 | m3 | Hormigón de limpieza HL-150, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en presoleras, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra manual, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares y de seguridad. | | | | | | |
| | | Total partida | | | | | | 0,82 |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | DIMENSIONES | Subtotales | TOTALES |
| 2.2.5 | m2 Encofrado recto visto, en paramentos de hormigón de < 3 m. de altura media, realizado con tableros fenólicos de 27 mm de grueso, sobre soporte-armazón de madera, incluso durmientes, acodalamientos, pies derechos, elementos mecanizados de sujeción y anclaje, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares y de seguridad. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 30,96 |
| 2.2.6 | m3 Hormigón armado HA-25/B/20/IIa en soleras, alzados y losas de obras de fabrica, incluso fabricación, transporte, vertido manual, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 4,87 |
| 2.2.7 | kg Acero para armar de resistencia característica 500 N/mm2, en cualquiera de los diámetros normalizados, en posesión del sello de calidad, preparado en taller u obra, montado y atado, incluye la parte proporcional de desperdicios, tolerancias legales, cortes, despuntes, arriostramientos, refuerzos auxiliares, separadores rígidos en cuadrícula de 50x50 cm., setas de protección, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 273,10 |
| 2.2.8 | m Junta de estanquidad para la utilización en juntas de estructuras de hormigón (de dilatación, retracción o construcción), con bateaguas de PVC de colocación central o externa, tipo Supercast SL de Fosroc o similar de iguales características técnicas, de 25 cm de anchura, apta para su uso en contacto con agua potable. Incluso p.p. de piezas especiales, amarres, soldaduras y sujeciones. Totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 5,40 |
| 2.2.9 | m Sellado de juntas de dilatación mediante formación de roza de 1.5 cm en una profundidad mínima de 1 cm, con limpieza e imprimación previa de bordes con resina epoxi y posterior aplicación de masilla a base de poliuretano monocomponente de polimerización acelerada (tipo "sikaflex-11 FC" de Sika o similar) o polisulfuro bicomponente (thiokol), incluso encofrados necesarios en formación de roza, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 5,40 |
| 2.2.10 | Ud Pasamuros para tubería de D entre 150 y 250 mm en entronques con obras de fábrica de hormigón, a base de manta de fibra de vidrio envolviendo a la tubería y formación de junta perimetral en ambos lados mediante roza de 1 cm en una profundidad mínima de 2 cm, con imprimación previa de bordes y sellado con caucho sintético thikol, sikaflex,madelastik o similar y limpieza de bordes, incluso p.p. de encofrado, aros de goma, impermeabilizante de la manta, acero en armaduras de paso, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 2,00 |
| 2.2.11 | Ud Marco y tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, Modelo REXESS de Saint Gobain, con marco redondo, para carga de rotura 40 Tn., según Norma UNE-EN 124, incluso puesta a cota de la parte superior de arqueta o pozo mediante recortado o recrecido con hormigón armado in situ, encofrado, sellado de la junta recortada o puente de unión entre hormigones con resinas Epoxi y anclajes ø12 B500 S, nivelación del marco con 4 tornillos M-12 con doble tuerca anclados mediante tacos mecánicos expansivos, incluso recibido perimetral con hormigón HM-25, armadura circular ø12 B500 S, encofrado metálico, pruebas, totalmente colocado y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 1,00 |
| 2.2.12 | Ud Pate trepador homologado, de polipropileno con varilla de acero ø 12mm, con tope de anclaje curvo en pozos de registro y plano en arquetas, colocado mediante ejecución de taladro no pasante y sellado con resinas epoxi, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 3,00 |
| 2.2.13 | Ud Desague de arqueta de abastecimiento, formado con tuberia de PE D90 mm. (Longitud = 2 m.), totalmente instalada, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 1,00 |
| 2.2.14 | m Tubería de diámetro ext. 90 mm. (int. 3"), de polietileno de Alta Densidad PE-100, para 16 atmósferas de presión de trabajo, fabricada según normas UNE-EN 12201, en posesión de la Marca de producto certificado, incluso transporte a pie de obra, colocación en zanja, prueba de presión y desinfección con cloro, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 25,00 |
| 2.2.15 | Ud Enlace mixto brida de Latón , D.N. 80 mm con salida para PEBD 3", para 16 Atmósferas de presión de trabajo, incluso transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 1,00 |
| 2.2.16 | Ud Válvula de compuerta de cierre elástico, con tetones ( by-pass de 1" ), con homologación, de D.N. 100 mm, PN-16, tipo "BV-05-47", modelo largo F5 de BELGICAST, S.A., con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 1,00 |
| 2.2.17 | Ud Válvula de esfera de 2", construida en bronce DIN RG-S, ASTM B-62, con manilla de acero, mariposa o cuadradillo, con boca unión tubo + boca rosca macho ó hembra, para 10 atmósferas de presión de trabajo, incluso transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 1,00 |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | DIMENSIONES | | | Subtotales | TOTALES |
| 2.2.18 | Ud Contrarresto de hormigón HA-25 armado con acero B-500 S, en interior de obras de fábrica, contra solera o alzados, de acuerdo a las formas y detalles definidos en planos comprendiendo la ejecución de esperas en el alzado y solera o bien el anclaje mediante taladro y aplicación de resinas epoxi, incluso encofrado y desencofrado, apuntalamiento , totalmente terminado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | Total partida ..... | | | | | | 1,00 |

| N.º Orden | | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES DIMENSIONES | | | Subtotales | TOTALES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | | ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS | | | | | | |
| 3.1 | | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | |
| 3.1.1 | m3 | Despeje, desbroce y retirada de una capa vegetal de espesor indicado en planos, con medios mecánicos, incluido el acopio seleccionado de la misma para su posterior restitución, la retirada de productos o subproductos agrícolas o forestales, muros, cierres y vallas existentes. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en acopio. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. | | | | | | |
| | | Superficie infraestrucutra bombeo | 1 | 400,00 | | 0,30 | 120,00 | |
| | | Total partida | | | | | | 120,00 |
| 3.1.2 | m3 | Reposición de capa de tierra vegetal en terreno rural, realizando el relleno de la última capa con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuamiento al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | | Zonas limítrofes | 120 | | | | 120,00 | |
| | | Total partida | | | | | | 120,00 |
| 3.1.3 | m3 | Desmonte en cualquier clase de terreno, incluso roca, por medios mecánicos, reperfilado y compactación de la superficie excavada hasta el 100% del Proctor Modificado, sobre secciones de planos, p.p. de excavación y perfilado de cunetas laterales, refino, entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados, herramientas y demás medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. | | | | | | |
| | C | Area de Perfil desmonte x distancia | NºUds | Area | Ancho | | | |
| | | Según perfil desmonte nº5 | 1 | 25,32 | 14,35 | | 363,34 | |
| | | Total partida | | | | | | 363,34 |
| 3.1.4 | m3 | Excavación para emplazamiento de cimentaciones o pequeñas obras de fábrica en tierras, reperfilado y compactación de la superficie excavada hasta el 100% del Proctor Modificado, refino, entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior reutilización o transporte a acopio intermedio, incluso herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | | Zapata corrida | 2 | 12,00 | 2,05 | 0,75 | 36,90 | |
| | | | 2 | 6,50 | 2,05 | 0,75 | 19,99 | |
| | | Total partida | | | | | | 56,89 |
| 3.1.5 | m3 | Grava caliza 48-80 mm (balasto) en sub-base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm. de espesor, medido sobre perfil. | | | | | | |
| | | Mejora subbase | 1 | 9,90 | 3,90 | 0,30 | 11,58 | |
| | | Mejor explanada | 1 | 25,00 | 0,50 | | 12,50 | |
| | | Total partida | | | | | | 24,08 |
| 3.1.6 | m3 | Hormigón ciclópeo con hormigón HNE-20 y piedra en rama caliza, con una proporción de 50/50 en volumen, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | | Posible regularizaciónterreno | 1 | 10,00 | | | 10,00 | |
| | | Total partida | | | | | | 10,00 |
| 3.1.7 | m3 | Base con material granular (huso ZA 0/20 ó 0/32), procedente de machaqueo de piedra caliza, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria en capas no superiores a 30 cm. de espesor, hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado de taludes, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra. | | | | | | |
| | | Subbase solera caseta | 1 | 9,90 | 3,90 | 0,25 | 9,65 | |
| | | Bajo acera | 2 | 11,00 | 0,65 | | 14,30 | |
| | | | 2 | 5,00 | 0,65 | | 6,50 | |
| | | | -2 | 10,50 | 0,30 | 0,30 | -1,89 | |
| | | | -2 | 3,90 | 0,30 | 0,30 | -0,70 | |
| | | Total partida | | | | | | 27,86 |
| 3.1.8 | m3 | Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | | Zapata corrida | 2 | 12,00 | 2,05 | 0,45 | 22,14 | |
| | | | 2 | 6,50 | 1,80 | 2,05 | 47,97 | |
| | | Deducir hormigón | -2 | 11,00 | 0,80 | 0,45 | -7,92 | |
| | | | -2 | 3,40 | 0,80 | 0,45 | -2,45 | |
| | | Total partida | | | | | | 59,74 |
| 3.1.9 | m3 | Relleno seleccionado con tierras procedentes de la excavación o préstamo, en zanjas, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, realizando el relleno en la última capa de 50 cm con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuación al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | | Desmonte | 363,33 | | | | 363,33 | |
| | | DEducir Balasto | -24,08 | | | | -24,08 | |
| | | Zahorra artificial | -27,86 | | | | -27,86 | |
| | | Grava | -59,74 | | | | -59,74 | |
| | | hormigón limpieza | -1,2 | | | | -1,20 | |
| | | homigón cimentación | -17,36 | | | | -17,36 | |
| | | Total partida | | | | | | 233,09 |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | DIMENSIONES | | | Subtotales | TOTALES |
| 3.2 | URBANIZACIÓN Y ACCESO | | | | | | |
| 3.2.1 | m2 Recebado de camino existente, comprendiendo los trabajos de escarificación, previa al extendido de una base de 10 cm de espesor de material granular (huso ZA-25) procedente de machaqueo de piedra caliza, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra. | | | | | | |
| | Posible Reparación camino existente 50% | 0,5 | 915,00 | 4,00 | | 1.830,00 | |
| | Total partida | | | | | | 1.830,00 |
| 3.2.2 | m Limpieza, perfilado y refino de cunetas de cualquier sección, en tierra, con transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo. | | | | | | |
| | Limpieza cuneta camino existente | 1 | 915,00 | | | 915,00 | |
| | Total partida | | | | | | 915,00 |
| 3.2.3 | m3 Grava caliza 48-80 mm (balasto) en sub-base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm. de espesor, medido sobre perfil. | | | | | | |
| | Regularización terreno | 1 | 10,00 | 4,00 | 0,50 | 20,00 | |
| | Posibles blandones camino | 5 | 25,00 | 0,25 | | 31,25 | |
| | Total partida | | | | | | 51,25 |
| 3.2.4 | m3 Base con material granular (huso ZA 0/20 ó 0/32), procedente de machaqueo de piedra caliza, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria en capas no superiores a 30 cm. de espesor, hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado de taludes, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra. | | | | | | |
| | Explanadas y reparaciones | 1 | 200,00 | 0,25 | | 50,00 | |
| | Total partida | | | | | | 50,00 |
| 3.2.5 | m2 Pavimento de hormigón HM-20/B/19/I en viales, con 16 cm de espesor mínimo, comprendiendo formación de peraltes, encofrados y desencofrados necesarios, vibrado en espesor con aguja, extendido con regla vibratoria, talochado y acabado de superficie con barrido o espigado, incluso p.p. de juntas de retracción transversales, producto de curado superficial, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | Acera | 2 | 12,50 | 1,00 | | 25,00 | |
| | | 2 | 4,50 | 1,00 | | 9,00 | |
| | Explanada exterior | 1 | 85,00 | | | 85,00 | |
| | Explanada interior | 1 | 12,50 | 5,20 | | 65,00 | |
| | Reparación hormigón existente | 1 | 25,00 | 5,00 | | 125,00 | |
| | T | | | | | | 309,00 |
| | Total partida | | | | | | 309,00 |
| 3.2.6 | m3 Zahorra natural (husos S-1/S-6) en sub-base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm. de espesor y con índice de plasticidad cero, medido sobre perfil. | | | | | | |
| | Igual pavimento | 1 | 169,00 | 0,25 | | 42,25 | |
| | Total partida | | | | | | 42,25 |
| 3.2.7 | m Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 160 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | Salidas | 2 | 12,00 | | | 24,00 | |
| | Total partida | | | | | | 24,00 |
| 3.2.8 | m Tubería DN 400 mm de hormigón en masa clase 3 A.S.T.M., en paso de cunetas y cruces de caminos, incluso p.p. de prisma de hormigón HNE-15 de 12 cm. de asiento y recubrimiento de la tubería, excavación y relleno de la zanja, totalmente terminada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares | | | | | | |
| | Entrada | 1 | 12,00 | | | 12,00 | |
| | Total partida | | | | | | 12,00 |
| 3.2.9 | Ud Arqueta de registro de hormigón de dimensiones interiores en planta 40x40 cm y 0.70 m de altura máxima, espesor de solera 0,15 m y alzados de 0,10 m, encofrado y desencofrado exterior e interior, excavación y relleno perimetral, formación de media caña, colocación de marco y tapa de fundición dúctil de paso libre 40x40, clase C 250 para 12,5 Tn, tipo "Hidraúlica" de Saint Gobain, incluyendo manguito pasamuros de PVC en entrada y salida de la arqueta de conexión, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | Total partida | | | | | | 1,00 |
| 3.2.10 | Ud Aleta de hormigón en masa de 20 cms. de espesor y 1 ml. de altura, definida s/planos, en desagüe de tubería D250-315 mm.,incluso hormigón HM-20/P/19/IIa, encofrado, berenjenos, remates, totalmente terminada. | | | | | | |
| | Salvacunetas | 2 | | | | 2,00 | |
| | Desagüe interior | 1 | | | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | | | 3,00 |
| 3.2.11 | Ud Pocillo de hormigón HM-20/B/19/I para tubería de D=400 mm., según planos, incluso excavación y relleno, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | Total partida | | | | | | 1,00 |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | DIMENSIONES | | | Subtotales | TOTALES |
| 3.2.12 | m2 Tramex de 30x30 mm, formado con pletina doble 30-10x3 mm, en plataformas y cubrición de huecos, según los detalles de planos, incluso bastidor mediante pletina 30x3 mm y marco construido con perfil L 35-35 mm, todo ello en acero galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 0.25 mm y una primera capa de imprimación especial, incluso p.p. de perfiles rigidizadores en vanos grandes, sujeción del marco a la estructura con tornillería bicromatada y a la obra de hormigón con garras o tacos mecánicos expansivos, anclaje del bastidor al marco con zarpas galvanizadas, totalmente colocado y adecuado al servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | | 2 | 1,00 | 1,00 | | 2,00 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 2,00 |
| 3.2.13 | m Bordillo recto, curvo o rebajado de hormigón en masa, de 25 cm de altura y 15/12 cm de anchura, acabado bicapa para resistencia al desgaste, incluso excavación y rasanteo, base de apoyo, asiento sobre hormigón HM-15, contrabordillo y p.p. de rigola terminada al temple, ejecución de juntas con mortero de cemento, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | Acera | 2 | 6,50 | | | 13,00 | |
| | | 2 | 12,50 | | | 25,00 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 38,00 |
| 3.2.14 | m Cercado metálico de 1.50 m de altura, formado por malla enrejado simple torsión, de 50 mm de cuadrícula, galvanizada en caliente y plastificada, incluso p.p. de postes de tubo de acero galvanizados en caliente y plastificados de ø50 mm (postes de arranque, postes intermedios cada 3 ml, postes de tensión en ángulos y postes de tensión rectos en tramos de más de 15 ml de longitud) , tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios. Totalmente montada, incluso tensado de la malla, pintado de elementos metálicos en color verde mayo (RAL 6002), replanteo y cimentación de postes con zapatas de hormigón HM-20/P/20/I. | | | | | | |
| | Valldo perimetral depósito | 2 | 20,50 | | | 41,00 | |
| | | 2 | 12,50 | | | 25,00 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 66,00 |
| 3.2.15 | m Cuneta triangular tipo V, en tierras, revestida de hormigón HM-20/P/19/I (e=0.10 m), de h=0,30 m, con taludes indicados en planos, incluso refino de taludes afectados, compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p/p de encofrado, terminado. | | | | | | |
| | | 2 | 25,00 | | | 50,00 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 50,00 |
| 3.2.16 | m Cuneta triangular tipo V, en tierras , de h=0,30 m, con taludes indicados en planos, incluso refino de taludes afectados, terminado. | | | | | | |
| | Exterior | 1 | 40,00 | | | 40,00 | |
| | | 1 | 20,00 | | | 20,00 | |
| | Limpieza existente | 1 | 100,00 | | | 100,00 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 160,00 |
| 3.2.17 | Ud Puerta corredera metálica de 4,00 m de luz por 1,95 m de altura con acceso por puerta peatonal de 1,60x0,825, galvanizada, guarnecida con barrotes de sección cuadrada y postes de sujeción independientes a los mástiles del vallado lateral y a la puerta peatonal, zapata corrida de 0,40x0,40, anclaje de soportes, guía y topes extremos, cerradura tipo SCPSA y pintado con dos capas de imprimación y otra de acabado en color verde SCPSA (Pantone 3435 C), totalmente instalado. | | | | | | |
| | Total partida ..... | | | | | | 1,00 |
| 3.2.18 | Ud Rótulo exterior de fachada, normalizado, de dimensiones 550x850 mm, realizado en chapa de aluminio de 3 mm curvada sobre estructura metálica fijada a la pared, pintado con pintura de poliuretano de al menos 20 micras sobre imprimacion de 5 micras y rotulado, colocado mediante tornillo y taco mecánico expansivo, con embellecedores para el tapado de las cabezas de tornillos, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxliares. | | | | | | |
| | Total partida ..... | | | | | | 1,00 |
| 3.2.19 | Ud Partida alzada a justificar en implantación y urbanización para ejecución de pequeñas obras y varios | | | | | | |
| | Total partida ..... | | | | | | 1,00 |
| 3.3 | ESTRUCTURA Y ALBAÑILERÍA | | | | | | |
| 3.3.1 | m3 Hormigón de limpieza HL-150, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en presoleras, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra con grúa, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares y de seguridad. | | | | | | |
| | Zapata | 2 | 11,00 | 0,80 | 0,10 | 1,76 | |
| | | 2 | 4,00 | 0,80 | 0,10 | 0,64 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 2,40 |
| 3.3.2 | m3 Hormigón armado HA-25/B/20/IIa en soleras, alzados y losas de obras de fabrica, incluso fabricación, transporte, vertido con grúa, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | Zapata perimetral | 2 | 11,00 | 0,80 | 0,40 | 7,04 | |
| | | 2 | 4,00 | 0,80 | 0,40 | 2,56 | |
| | Muro arranque | 2 | 10,50 | 0,30 | 0,70 | 4,41 | |
| | | 2 | 3,90 | 0,30 | 0,70 | 1,64 | |
| | P | | | | | | 15,65 |
| | Zócalo arranque de fachadas | 2 | 10,50 | 0,17 | 0,05 | 0,18 | |
| | | 2 | 3,90 | 0,17 | 0,05 | 0,07 | |
| | | -1 | 0,90 | 0,17 | 0,05 | -0,01 | |
| | | -1 | 1,63 | 0,17 | 0,05 | -0,01 | |
| | Cabezal de : | | | | | | |
| | . puertas | 1 | 2,15 | 0,25 | 0,20 | 0,11 | |
| | . ventanas | 5 | 1,70 | 0,25 | 0,20 | 0,43 | |
| | Cubierta | | | | | | |
| | . zuncho perimetral | 4 | 3,45 | 0,25 | 0,25 | 0,86 | |
| | . vigas voladizo | 4 | 0,30 | 0,25 | 0,25 | 0,08 | |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES DIMENSIONES | | | Subtotales | TOTALES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Total partida ..... | | | | | | 17,36 |
| 3.3.3 | m3 Hormigón HM-20/P/19/I en asientos, recalces, protección de tuberías, cunas, contrarrestos, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación por vibración, curado, p.p. de encofrado y juntas de construcción, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | entradas tuberías y codos | 1 | 10,00 | 1,00 | 0,50 | 5,00 | |
| | Protecciones | 1 | 10,00 | 1,00 | 1,00 | 10,00 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 15,00 |
| 3.3.4 | m2 Solera de hormigón HM-20/B/19/IIa de 15 cm de espesor, en interior de bombeo, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación por vibración, formación de pendientes, curado, p.p. de formación de junta perimetral en todo el espesor de la solera, mediante la colocación y pegado con adhesivo especial de plancha de Poliesterono Expandido de 1.5 cm de espesor y densidad no inferior a 30 Kg/m3, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | Solera | 1 | 9,90 | 3,90 | | 38,61 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 38,61 |
| 3.3.5 | m2 Encofrado recto visto, en paramentos de hormigón de < 3 m. de altura media, realizado con tableros fenólicos de 27 mm de grueso, sobre soporte-armazón de madera, incluso durmientes, acodalamientos, pies derechos, elementos mecanizados de sujeción y anclaje, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares y de seguridad. | | | | | | |
| | Muro arranque y zócalo | 2 | 10,50 | | 0,75 | 15,75 | |
| | | 2 | 3,90 | | 0,75 | 5,85 | |
| | | 2 | 10,50 | | 0,70 | 14,70 | |
| | | 2 | 3,90 | | 0,70 | 5,46 | |
| | | 2 | 10,50 | | 0,05 | 1,05 | |
| | | 2 | 3,90 | | 0,05 | 0,39 | |
| | | -2 | 0,90 | | 0,05 | -0,09 | |
| | | -2 | 1,63 | | 0,05 | -0,16 | |
| | Cabezal de : | | | | | | |
| | . puertas | 1 | 1,63 | 0,25 | | 0,41 | |
| | | 2 | 2,15 | | 0,20 | 0,86 | |
| | | 2 | | 0,25 | 0,20 | 0,10 | |
| | . ventanas | 5 | 1,20 | 0,25 | | 1,50 | |
| | | 10 | 1,70 | | 0,20 | 3,40 | |
| | | 10 | | 0,25 | 0,20 | 0,50 | |
| | Forjado | | | | | | |
| | . capa compresión | 2 | 11,10 | | 0,05 | 1,11 | |
| | | 2 | 5,10 | | 0,05 | 0,51 | |
| | Cubierta : | | | | | | |
| | . zuncho perimetral | 2 | 10,50 | | 0,25 | 5,25 | |
| | | 2 | 9,90 | | 0,25 | 4,95 | |
| | | 2 | 4,50 | | 0,25 | 2,25 | |
| | | 2 | 3,90 | | 0,25 | 1,95 | |
| | . vigas voladizo | 4 | 0,30 | 0,25 | | 0,30 | |
| | | 8 | 0,30 | | 0,25 | 0,60 | |
| | | 4 | | 0,25 | 0,25 | 0,25 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 66,89 |
| 3.3.6 | kg Acero para armar de resistencia característica 500 N/mm2, en cualquiera de los diámetros normalizados, en posesión del sello de calidad, preparado en taller u obra, montado y atado, incluye la parte proporcional de desperdicios, tolerancias legales, cortes, despuntes, arriostramientos, refuerzos auxiliares, separadores rígidos en cuadrícula de 50x50 cm., setas de protección, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | C Redondos de acero usando fórmula (Kg) | Número | Longitud (m) | Díametro (mm) | | | |
| | E a*b*p/4*0,785/100*c^2 | | | | | | |
| | Zapata perimetral y muro de arranque | | | | | | |
| | . inferior | 112 | 0,80 | 12,00 | | 79,55 | |
| | | 10 | 11,00 | 12,00 | | 97,66 | |
| | | 10 | 0,80 | 12,00 | | 7,10 | |
| | | 32 | 3,15 | 12,00 | | 89,49 | |
| | . alzado | | | | | | |
| | . exterior | 140 | 1,55 | 10,00 | | 133,79 | |
| | | 12 | 10,50 | 10,00 | | 77,68 | |
| | | 60 | 1,55 | 10,00 | | 57,34 | |
| | | 12 | 4,50 | 10,00 | | 33,29 | |
| | . interior | 132 | 1,40 | 10,00 | | 113,94 | |
| | | 12 | 3,90 | 10,00 | | 28,85 | |
| | | 52 | 1,40 | 10,00 | | 44,88 | |
| | | 12 | 3,90 | 10,00 | | 28,85 | |
| | Solera | 67 | 3,90 | 10,00 | | 161,10 | |
| | | 27 | 9,90 | 10,00 | | 164,80 | |
| | Cabezal de : | | | | | | |
| | . puertas | 4 | 2,15 | 10,00 | | 5,30 | |
| | . cercos | 9 | 0,95 | 8,00 | | 3,37 | |
| | | 4 | 1,40 | 10,00 | | 3,45 | |
| | | 6 | 0,95 | 8,00 | | 2,25 | |
| | . ventanas | 20 | 1,70 | 10,00 | | 20,96 | |
| | . cercos | 35 | 0,95 | 8,00 | | 13,12 | |
| | Cubierta | | | | | | |
| | . mallazo c/compresión | 37 | 5,20 | 6,00 | | 42,70 | |
| | | 35 | 11,05 | 6,00 | | 85,84 | |
| | P | | | | | | 1.295,31 |
| | E a*b | | | | | | |
| | Solapes y despuntes 10% | 0,1 | 1.295,31 | | | 129,53 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 1.424,84 |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | DIMENSIONES | | Subtotales | TOTALES |
| 3.3.7 | m2 Cerramiento formado por fábrica de ladrillo cara vista "Palau" de 25x12x5cm. de 1/2 pie de espesor, enfoscado de la cara interior con mortero de cemento, aislamiento a base de doble plancha de poliestireno expandido de 2 cm. de espesor y cámara de aire de 5 cm., hoja interior de 9 cm. de espesor, realizada con ladrillos cerámicos huecos de 25x12x9 cm., sentados con mortero de cemento M-40a (1:6) aparejados, incluso formación de dinteles y jambas, ejecución de encuentros, elementos especiales y recibido de carpintería, según NBE-FL-90 y NTE-FFL. | | | | | |
| | Alzados | 2 | 10,50 | 3,00 | 63,00 | |
| | | 2 | 4,50 | 3,00 | 27,00 | |
| | A deducir Huecos | | | | | |
| | .Puertas | -1 | 1,63 | 2,10 | -3,42 | |
| | .Ventanas | -5 | 1,20 | 0,84 | -5,04 | |
| | .Rejillas | -9 | 0,50 | 0,50 | -2,25 | |
| | Total partida | | | | | 79,29 |
| 3.3.8 | m2 Cerramiento compuesto por hoja exterior para revestir de 12 cm. de espesor, realizada con ladrillos cerámicos huecos de 25x12x7 cm., enfoscado de la cara interior con mortero de cemento, cámara de aire, hoja interior de 9 cm. de espesor, realizada con ladrillos cerámicos huecos de 25x12x9 cm., sentados con mortero de cemento M-40a (1:6) aparejados, incluso formación de dinteles y jambas, ejecución de encuentros, elementos especiales y recibido de carpintería, según NBE-FL-90 y NTE-FFL. | | | | | |
| | Tapas de cubierta | 0,5 | 5,20 | 1,05 | 2,73 | |
| | | 0,5 | 5,20 | 1,05 | 2,73 | |
| | A deducir rejillas | -2 | 0,50 | 0,50 | -0,50 | |
| | Total partida | | | | | 4,96 |
| 3.3.9 | m2 Tabicón de ladrillos cerámicos huecos dobles de 25x12x9 cm, aparejados y recibidos con mortero de cemento, incluso replanteo, colocación de cercos, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, según NBE-FL-90 y NTE-PTL. | | | | | |
| | Tabiquería interior | 1 | 2,60 | 3,00 | 7,80 | |
| | | 1 | 1,60 | 3,00 | 4,80 | |
| | A deducir huecos: | | | | | |
| | .Puerta | -1 | 0,90 | 2,10 | -1,89 | |
| | .Ventana | -1 | 1,00 | 1,00 | -1,00 | |
| | .Rejilla | -1 | 0,50 | 0,50 | -0,25 | |
| | Total partida | | | | | 9,46 |
| 3.3.10 | m2 Forjado de cubierta, formado por placas autoresistentes de 1.20 de ancho, con 0.2 m. de canto de placa y longitud de < 5,5 m, para sobrecarga de uso de 450 kg/m2 y ambiente IV, incluso transporte desde fábrica y colocación, cortes necesarios para huecos de ventilación con disco radial, p.p. de hormigón HA-30/B/19/IV en capa de compresión (espesor medio 5 cm.), macizados en zunchos laterales y en huecos de ventilación, formación de pendientes, encofrados y apuntalamientos necesarios, acero B500S en mallazo electrosoldado tipo 20x20/5-5 y barras ø10 en armaduras de enlace y negativos, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | |
| | | 1 | 5,20 | 11,10 | 57,72 | |
| | Total partida | | | | | 57,72 |
| 3.3.11 | m2 Doble rejilla de ventilación formada por módulos prefabricados de hormigón de 50x50 cm, tipo S.A.S., colocado a dos aguas en ambas caras del muro, incluso anclajes, recibido y llagueado con mortero sin retracción a base de resina epoxi e impermeable, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares. | | | | | |
| | Alzados | 10 | 0,50 | 0,50 | 2,50 | |
| | Total partida | | | | | 2,50 |
| 3.3.12 | m2 Enfoscado maestrado fratasado con mortero de cemento M-80, en paramentos verticales, de 20 mm. de espesor, incluso regleado, sacado de rincones, aristas y andamiaje, s/NTE-RPE-5, medido deduciendo huecos. | | | | | |
| | EXTERIOR BOMBEO | | | | | |
| | Tapas de cubierta | 0,5 | 5,20 | 1,25 | 3,25 | |
| | | 0,5 | 5,20 | 1,25 | 3,25 | |
| | A deducir: | | | | | |
| | .rejillas | -2 | 0,50 | 0,50 | -0,50 | |
| P | | | | | | 6,00 |
| | INTERIOR BOMBEO | | | | | |
| | Alzados | 2 | 9,90 | 3,00 | 59,40 | |
| | | 2 | 3,90 | 3,00 | 23,40 | |
| | Tabiquería interior | 2 | 2,60 | 3,00 | 15,60 | |
| | | 2 | 1,60 | 3,00 | 9,60 | |
| | Mochetas | 4 | 2,10 | 0,20 | 1,68 | |
| | | 1 | 1,63 | 0,20 | 0,33 | |
| | | 1 | 0,90 | 0,20 | 0,18 | |
| | | 18 | 0,84 | 0,20 | 3,02 | |
| | | 18 | 1,20 | 0,20 | 4,32 | |
| | A deducir: | | | | | |
| | . huecos | -1 | 1,63 | 2,10 | -3,42 | |
| | | -3 | 0,90 | 2,10 | -5,67 | |
| | | -2 | 1,00 | 1,00 | -2,00 | |
| | | -5 | 1,20 | 0,84 | -5,04 | |
| | | -7 | 0,50 | 0,50 | -1,75 | |
| | Total partida | | | | | 105,65 |
| 3.3.13 | m2 Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluida mano de fondo, plastecido y acabado, totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares. | | | | | |
| | INTERIOR BOMBEO | | | | | |
| | Alzados | 2 | 9,90 | 3,00 | 59,40 | |
| | | 2 | 3,90 | 3,00 | 23,40 | |
| | Tabiquería interior | 2 | 2,60 | 3,00 | 15,60 | |
| | | 2 | 1,60 | 3,00 | 9,60 | |
| | Mochetas | 4 | 2,10 | 0,20 | 1,68 | |
| | | 1 | 1,63 | 0,20 | 0,33 | |
| | | 1 | 0,90 | 0,20 | 0,18 | |
| | | 18 | 0,84 | 0,20 | 3,02 | |
| | | 18 | 1,20 | 0,20 | 4,32 | |
| | A deducir: | | | | | |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES DIMENSIONES | | Subtotales | TOTALES |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Suma y sigue: | | | | | 117,53 |
| | . huecos | -1 | 1,63 | 2,10 | -3,42 | |
| | | -2 | 0,90 | 2,10 | -3,78 | |
| | | -2 | 1,00 | 1,00 | -2,00 | |
| | | -5 | 1,20 | 0,84 | -5,04 | |
| | | -7 | 0,50 | 0,50 | -1,75 | |
| | Total partida | | | | | 101,54 |
| 3.3.14 | m2 Pintura plástica mate, aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, incluso limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24. | | | | | |
| | EXTERIOR BOMBEO | | | | | |
| | Tapas de cubierta | 0,5 | 5,20 | 1,25 | 3,25 | |
| | | 0,5 | 5,20 | 1,25 | 3,25 | |
| | A deducir: | | | | | |
| | .rejillas | -2 | 0,50 | 0,50 | -0,50 | |
| | Total partida | | | | | 6,00 |
| 3.3.15 | m2 Formación de pendientes en cubierta o solera de depósito con hormigón celular HM-20, t.máx. árido 20 mm., de 5cm. de espesor medio, i/replanteo, ejecución de maestras y regleado, medios auxiliares, totalmente terminado. | | | | | |
| | | 1 | 9,90 | 3,90 | 38,61 | |
| | Total partida | | | | | 38,61 |
| 3.3.16 | Ud Bancada de hormigón armado para ubicación de las dos bombas, según dimensiones y detalles de planos, incluso p.p. de encofrados y armaduras, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | |
| | Bancadas bombas | 2 | | | 2,00 | |
| | Total partida | | | | | 2,00 |
| 3.3.17 | m2 Solado de baldosa de gres 30x30 cm, monococción, antideslizante y resistente a impactos, calidad y color a decidir por D.F., recibido con 3 cm de mortero de cemento 1:6, sobre lecho de 2 cm de arena 0/5 mm, incluso p.p. de rodapie del mismo material de 7 cm con canto rematado, p.p. de revestido de bancadas, cortes y roturas, rejuntado, enlechado y limpieza, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | |
| | Solera | 1 | 9,90 | 3,90 | 38,61 | |
| | Total partida | | | | | 38,61 |
| 3.3.18 | m2 Manta aislante de fibra de vidrio de 5 cms. de espesor con barrera de vapor, colocada sobre forjado, incluso sujeción, solapes, recortes, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | |
| | | 1 | 10,50 | 4,50 | 47,25 | |
| | Total partida | | | | | 47,25 |
| 3.3.19 | m2 Cubierta formada con tabicones aligerados de ladrillo H/D, recibidos con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena 1/6 (M-40) y separados 1 m, con maestra superior del mismo mortero, arriostrados transversalmente cada 2 m aproximadamente según desnivel, para una altura media de 1 m. de cubierta, tablero cerámico machihembrado 100x30, de 4 cm de espesor, capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-25/B/19/IIa, mallazo en armadura de reparto en capa de compresión de cubierta, B 500 S, tipo 15x30/4-4, incluso hormigón de zuncho perimetral, herramientas y medios auxiliares, medida en proyección horizontal. | | | | | |
| | | 1 | 5,20 | 11,10 | 57,72 | |
| | Total partida | | | | | 57,72 |
| 3.3.20 | m2 Cubrición de teja de hormigón perfil plano, de calidad y color a decidir por la D.F., colocadas con solapes y recibidas en toda su superficie con mortero de cemento 1/8 (M-20) de espesor mínimo 3 cm, incluso replanteo, p.p. de tela de gallinero galvanizada anclada en el forjado, piezas especiales en remate de cumbrera y aleros, recibido de encuentros laterales y de cumbrera con mortero coloreado, cortes y roturas, totalmente terminada, herramientas, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTT-12, medida en verdadera magnitud. | | | | | |
| | | 2 | 11,10 | 2,95 | 65,49 | |
| | Total partida | | | | | 65,49 |
| 3.3.21 | m Viga monocarril de perfil IPE-160,en tramos rectos o curvos, incluso anclajes al forjado cada 1.20 m mediante placa de acero de 150x300x5 mm con doble cerco en "U" de redondo D=20 mm para amarre a la viga, todo ello galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 0,25 mm, incluso pintado de viga con limpieza previa, aplicación de imprimación especial y dos manos de pintura de resinas de poliuretano, p.p. de topes desmontables en extremos de viga, soldaduras y tratamiento anticorrosivo de las mismas, sujecciones y arriostramientos necesarios para su montaje, totalmente colocada y adecuada para el servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | |
| | | 1 | 3,50 | | 3,50 | |
| | | 1 | 2,00 | | 2,00 | |
| | Total partida | | | | | 5,50 |
| 3.3.22 | Ud Carro de traslación manual, para colocacion de polipasto de 500 Kp de capacidad de carga, totalmente instalado y puesto en servicio, herramientas y demás medias auxiliares. | | | | | |
| | Total partida | | | | | 2,00 |
| 3.3.23 | Ud Polipasto de 500 Kp de capacidad de carga, con cadena con guiado permanente, de un ramal, de recorrido de elevación de 5,00 m, con freno de seguridad de acción inmediata y limitador de carga. Totalmente instalado y puesto en servicio, herramientas y demás medias auxiliares. | | | | | |
| | Total partida | | | | | 1,00 |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | DIMENSIONES | | | Subtotales | TOTALES |
| 3.3.24 | m Canaleta de drenaje lineal de hormigón polímero tipo ULMA, ancho exterior 130mm, ancho interior 100mm y altura exterior 80mm con rejilla Nervada de Fundición clase C-250 según norma EN-1433. Incluso colocación en solera de hormigón, nivelación a la pendiente exigida, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | Total partida | | | | | | 5,50 |
| 3.3.25 | Ud Arqueta de drenaje lineal de hormigón polímero tipo ULMA, ancho exterior 130mm, ancho interior 100mm y altura exterior 315mm con rejilla Nervada de Fundición clase C-250 según norma EN-1433. Incluso colocación en solera de hormigón, nivelación a la pendiente exigida, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | Total partida | | | | | | 1,00 |
| 3.3.26 | m Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 110 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | | 1 | 3,00 | | | 3,00 | |
| | | 1 | 1,00 | | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | | | 4,00 |
| 3.4 | CERRAJERÍA | | | | | | |
| 3.4.1 | Ud Puerta metálica de doble chapa, tipo pegaso en el exterior y lisa al interior, con apertura hacia el exterior, de 1.63x2.15 m (altura libre 2,05 m), montada sobre perfil laminado en frio, con reforzados transversales, incluso marco metálico, rejillas de ventilación, según detalles de planos, todo ello galvanizado en caliente con espesor mínimo de 0.25 mm, junta estanca perimetral de neopreno, cerradura de doble vuelta tipo maestra de SCPSA y herrajes, malla mosquitera de acero inoxidable montada en la cara interior de la rejilla sobre marco desmontable del mismo material, pintado con limpieza previa,aplicación de una imprimación especial tipo "Wash primer" y dos manos de pintura de resinas de poliuretano color RAL 6005, sujeta con tacos mecánicos expansivos y tornillería bicromatada y recibido con mortero sin retracción a base de resinas epoxi, totalmente colocada, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | Total partida | | | | | | 1,00 |
| 3.4.2 | Ud Puerta metálica de doble chapa, tipo pegaso en el exterior y lisa al interior, con apertura hacia el exterior, de 0.90x2.15 m (altura libre 2,05 m), montada sobre perfil laminado en frio, con reforzados transversales, incluso marco metálico, rejillas de ventilación, según detalles de planos, todo ello galvanizado en caliente con espesor mínimo de 0.25 mm, junta estanca perimetral de neopreno, cerradura de doble vuelta tipo maestra de SCPSA y herrajes, malla mosquitera de acero inoxidable montada en la cara interior de la rejilla sobre marco desmontable del mismo material, pintado con limpieza previa, aplicación de una imprimación especial tipo "Wash primer" y dos manos de pintura de resinas de poliuretano color RAL 6005, retirada de marco en el caso de depósitos existentes, sujeta con tacos mecánicos expansivos y tornillería bicromatada y recibido con mortero sin retracción a base de resinas epoxi, totalmente colocada, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | Total partida | | | | | | 1,00 |
| 3.4.3 | m2 Tabique hueco de vidrio prensado moldeado traslúcido doble de 200x200x80 mm incoloro, tipo primalit o similar, ejecutado según detalles de planos, p.p. de varillas de armado, recibido con mortero de color blanco sin retracción a base de resina epoxi e impermeable, llagueado, banda de neopreno, cartón asfáltico, relleno elástico, sellado con poliuretano de igual color. Incluso bastidor con perfil en U de 100x35x5 mm, galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 0.25 mm, pintado con limpieza previa, aplicación de una imprimación especial y dos manos de pintura de resinas de poliuretano, sujeto mediante zarpas o tornillos bicromatados con tacos expansivos mecánicos. Totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | Ventanas exteriores | 5 | 1,04 | 0,64 | | 3,33 | |
| | Total partida | | | | | | 3,33 |
| 3.4.4 | m2 Ventanal fijo de perfil de aluminio lacado, colocado en tabique de sala de mando de bombeo, preparado con perfiles y junquillos desmontables con burletes de caucho para colocación de cristal, incluso garras de anclaje, totalmente terminado,herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | | 1 | 1,00 | 1,00 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | | | 1,00 |
| 3.4.5 | m2 Vidrio cristalina 5 mm. colocado sobre carpintería de aluminio, totalmente colocado,herramientas y demás medios auxilares. | | | | | | |
| | | 1 | 1,00 | 1,00 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | | | 1,00 |
| 3.4.6 | m2 Tramex de 30x30 mm, formado con pletina doble 30-10x3 mm, en plataformas y cubrición de huecos, según los detalles de planos, incluso bastidor mediante pletina 30x3 mm y marco construido con perfil L 35-35 mm, todo ello en acero galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 0.25 mm y una primera capa de imprimación especial, incluso p.p. de perfiles rigidizadores en vanos grandes, sujeción del marco a la estructura con tornillería bicromatada y a la obra de hormigón con garras o tacos mecánicos expansivos, anclaje del bastidor al marco con zarpas galvanizadas, totalmente colocado y adecuado al servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | Cierre canaleta eléc. en hueco sin cuadro | 1 | 0,60 | 0,35 | | 0,21 | |
| | Total partida | | | | | | 0,21 |
| 3.4.7 | m2 Enrejado de protección del ventanal de <=1 m2, formación de reja en cuadricula según planos con perfil cuadrado 20x20x2mm. y pletina 40x10 mm., soldados a tope en todo su perímetro, bastidor con pletina 40x8 mm, todo ello y una vez realizadas todas las soldaduras, galvanizado en caliente con espesor mínimo 0.25 mm. Colocación mediante soldadura a marco de ventanal y tratamiento anticorrosivo de las mismas, pintado con limpieza previa, aplicación de imprimación especial y dos manos de pintura de acabado poliuretano color RAL 6005, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | Ventanas exteriores | 6 | 1,20 | | 0,84 | 6,05 | |
| | Total partida | | | | | | 6,05 |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | DIMENSIONES | Subtotales | TOTALES |
| 3.5 | INSTALACIONES HIDRÁULICAS | | | | |
| 3.5.1 | Ud Pieza especial de calderería Inox Aisi 316L y 2,60 mm de espesor en forma de derivación en "Te" a 45º DN80 y bridas. Fabricada para una presión nominal, PN16. Incluso transporte y colocación, juntas y medios auxiliares, totalmente terminada. | | | | |
| | Derivación en "T" 45º (pantalón) | 4 | | 4,00 | |
| | Total partida | | | | 4,00 |
| 3.5.2 | Ud Te de fundición nodular a Bridas, de 80 mm de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Ventosa aspiración 80-50 | 1 | | 1,00 | |
| | Ventosa cola impulsión | 1 | | 1,00 | |
| | Futura alivio | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 3,00 |
| 3.5.3 | Ud Brida Ciega de D.N. 60 mm, en fundición nodular, para PN-16, UNE EN 1092-2 (ISO 2531), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso montaje con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Futura alivio | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 3.5.4 | Ud Enlace mixto brida de Latón , D.N. 80 mm con salida para PEBD 3", para 16 Atmósferas de presión de trabajo, incluso transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Salida desagüe impulsión | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 3.5.5 | Ud Carrete de fundición nodular a Bridas, de 50 mm. de diámetro, L=250 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | IMpulsión caudalímetro | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 3.5.6 | Ud Carrete de fundición nodular a Bridas, de 50 mm. de diámetro, L=500 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | IMpulsión caudalímetro | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 3.5.7 | Ud Codo de fundición nodular a bridas de DN 80 mm (90º-45º), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada , transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Aspiración e Impulsión | 2 | | 2,00 | |
| | Total partida | | | | 2,00 |
| 3.5.8 | Ud Valvula de alivio rápido, de DN 80 mm, apta para presión de entrada 40 bar, con bridas PN-40 ISO 2531 montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Impulsión | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 3.5.9 | Ud Brida Roscada de D.N. 80 mm, en fundición nodular, con salida a cualquier diámetro, para PN-16, UNE EN 1092-2 (ISO 2531), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso montaje con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 3.5.10 | Ud Carrete de fundición nodular a Bridas, de 80 mm. de diámetro, L=250 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 3.5.11 | Ud Ventosa de triple función, aceptada por SCPSA, de DN 50 mm, modelo BV-05-60 de Belgicast o similar, de cuerpo simple, flotador esférico con alma de acero y revestido con elastómero, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Aspiración | 1 | | 1,00 | |
| | Cola impulsión | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 2,00 |
| 3.5.12 | Ud Válvula de compuerta de cierre elástico, con tetones ( 2 roscas paralelas de 2" ), con homologación, de D.N. 80 mm, PN-16, tipo "BV-05-47", modelo largo F5 de BELGICAST, S.A., con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Impulsión | 1 | | 1,00 | |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES DIMENSIONES | Subtotales | TOTALES |
|---|---|---|---|---|---|
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 3.5.13 | Ud Carrete extensible-desmontaje, DN 80 mm, para presión de trabajo PN-16, formado por dos cuerpos con bridas PN16, todo ello en acero al carbono S 235 JR, revestido con poliamida, homologado por SCPSA, con junta de cierre, longitud de montaje 200 mm (máx =220 / mín =175), con certificado de prueba hidraúlica a 35 Kg/cm² según norma SP-61, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería de acero inoxidable, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Aspiración | 1 | | 1,00 | |
| | Impulsión | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 2,00 |
| 3.5.14 | Ud Carrete extensible-desmontaje, DN 50 mm, para presión de trabajo PN-16, formado por dos cuerpos con bridas PN16, todo ello en acero al carbono S 235 JR, revestido con poliamida, homologado por SCPSA, con junta de cierre, longitud de montaje 200 mm (máx =220 / mín =175), con certificado de prueba hidraúlica a 35 Kg/cm² según norma SP-61, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería de acero inoxidable, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Salida bombas | 2 | | 2,00 | |
| | Total partida | | | | 2,00 |
| 3.5.15 | Ud Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 80 mm, PN-16, modelo corto, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Aspiración | 1 | | 1,00 | |
| | Desagüe impulsión | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 2,00 |
| 3.5.16 | Ud Válvula de retención, doble clapeta, D.N. 50 mm, con cuerpo de fundición nodular ASTM A 395, eje y resortes de acero inoxidable AISI-316, clapetas de Acero inoxidable ASTM A 351 gr. CF8M, anillo elástomero de EPDM homologado para agua potable, con presión admisible (PS) 25 bar (PN25) y acoplamiento entre bridas PN-16, con junta de PVC o elástica de EPDM, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Salida bombas | 2 | | 2,00 | |
| | Total partida | | | | 2,00 |
| 3.5.17 | Ud Válvula de mariposa estanca D.N. 50 mm, modelo ISORIA 16 3g 6k 6 XC de KSB-AMVI o similar, para presión de trabajo 16Kg/cm², cuerpo con orejetas de montaje ( tipo T2 ), normas de instalación PN-16, con cuerpo de Fundición Nodular JS 1030, eje de Acero Inoxidable AISI-420, mariposa en Acero Inoxidable AISI-316, anillo elástomero de Etileno-Propilen EPDM formulación especial para agua potable, con desmultiplicador para accionamiento manual de par adecuado, sumergible (IP 67), con volante y señalización visual, de cinemática especial patentada, probada su estanquidad con agua a 17,6Kg/cm², montaje con tornillos bicromatados, incluso transporte a obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Entrada y salida bombas | 4 | | 4,00 | |
| | Total partida | | | | 4,00 |
| 3.5.18 | Ud Compensador de goma con alma de acero, D.N. 50 mm, tipo "A-1" de STENFLEX, con fuelle de goma EPDM, PN-16 DIN 4809, con bridas de acero giratorias montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Entrada y salida bombas | 4 | | 4,00 | |
| | Total partida | | | | 4,00 |
| 3.5.20 | Ud Filtro BB con tapa superior Ø80 mm PN-16, modelo de Pradinsa o similar, con bridas DIN 2501, con cuerpo y tapa de fundición nodular ENGJS-400-15 según norma UNE EN 1563, tamiz de acero inoxidable AISI-316, tornillería en acero inoxidable A-2, montado con juntas de PVC o EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Aspiración | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 3.5.21 | Ud Reducción Brida-Brida en fundición nodular D.N. 80/(50-60) mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra. | | | | |
| | Impulsión | 2 | | 2,00 | |
| | Total partida | | | | 2,00 |
| 3.5.22 | Ud Suministro y colocación de manómetro de glicerina 63. | | | | |
| | Total partida | | | | 4,00 |
| 3.5.23 | Ud Válvula de esfera de 1", construida en bronce DIN RG-S, ASTM B-62, con manilla de acero, mariposa o cuadradillo, con dos bocas roscas macho ó hembra, para 10 atmósferas de presión de trabajo, incluso transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Manómetros | 4 | | 4,00 | |
| | Total partida | | | | 4,00 |
| 3.5.24 | Ud Medidor de presión con señal para PLC , tipo Cerabar T PMC 131- RA11HBA11P1-6M, con un rango de medidas límites de 0 - 16 bar, incluso transporte a pie de obra, colocación, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida | | | | 2,00 |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | DIMENSIONES | | | Subtotales | TOTALES |
| 4 | DEPÓSITO GARRUÉS | | | | | | |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES DIMENSIONES | | | Subtotales | TOTALES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.1 | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | | | |
| 4.1.2 | Ud Tala de árbol de cualquier porte, mediante corte, retirada de tocón y ramaje, incluso carga y transporte a lugar de acopio, herramientas y demás medios auxiliares de obra. | | | | | | |
| | | 12 | | | | 12,00 | |
| | Total partida | | | | | | 12,00 |
| 4.1.3 | m3 Desmonte en tierra, por medios mecánicos, reperfilado y compactación de la superficie excavada hasta el 100% del Proctor Modificado, sobre secciones de planos, p.p. de excavación y perfilado de cunetas laterales, refino, entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados, herramientas y demás medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. | | | | | | |
| | s/medición auxiliar | 1 | 1.075,00 | | | 1.075,00 | |
| | Deducir estimación roca | -0,5 | 1.075,00 | | | -537,50 | |
| | Total partida | | | | | | 537,50 |
| 4.1.4 | m3 Desmonte en roca, por medios mecánicos, reperfilado y compactación de la superficie excavada hasta el 100% del Proctor Modificado, sobre secciones de planos, p.p. de excavación y perfilado de cunetas laterales, refino, entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados, herramientas y demás medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. | | | | | | |
| | Estimación roca | 0,5 | 1.075,00 | | | 537,50 | |
| | Total partida | | | | | | 537,50 |
| 4.1.7 | Ud de abono íntegro para los trabajos de demolición del depósito existente, incluso carga de escombros sobre camión, relleno y acondicionamiento final del terreno con aporte de tierra vegetal, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. | | | | | | |
| | Total partida | | | | | | 1,00 |
| 4.1.8 | m3 Hormigón ciclópeo con hormigón HNE-20 y piedra en rama caliza, con una proporción de 50/50 en volumen, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | Refuerzo y homegeinización terreno | 1 | 5,00 | 5,00 | 0,50 | 12,50 | |
| | Total partida | | | | | | 12,50 |
| 4.1.10 | m3 Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | Relleno Trasdós | 1 | 10,05 | 0,50 | 3,95 | 19,85 | |
| | Laterales 0,5 altura | 1 | 4,05 | 3,95 | | 16,00 | |
| | Total partida | | | | | | 35,85 |
| 4.1.12 | m3 Grava caliza 48-80 mm (balasto) en sub-base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm. de espesor, medido sobre perfil. | | | | | | |
| | Regularización subbase | 1 | 106,00 | | 0,50 | 53,00 | |
| | Total partida | | | | | | 53,00 |
| 4.2 | URBANIZACIÓN Y ACCESO | | | | | | |
| 4.2.2 | m2 Reperfilado de camino existente de acceso, comprendiendo los trabajos de reperfilado y compactación de la superficie hasta el 95% del Proctor Modificado, p.p. de excavación mecánica y/o aporte de suelo adecuado para regularización si fuera necesario, excavación y perfilado de cunetas laterales y taludes afectados, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente para su posterior utilización, carga y transporte a la zona de acopio intermedio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | Camino acceso | 1 | 360,00 | 5,00 | | 1.800,00 | |
| | Total partida | | | | | | 1.800,00 |
| 4.2.4 | m3 Zahorra natural (husos S-1/S-6) en sub-base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm. de espesor y con índice de plasticidad cero, medido sobre perfil. | | | | | | |
| | | 1 | 1.800,00 | 0,25 | | 450,00 | |
| | Total partida | | | | | | 450,00 |
| 4.2.5 | m3 Grava caliza 48-80 mm (balasto) en sub-base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm. de espesor, medido sobre perfil. | | | | | | |
| | Refuerzo base 30 % camino | 0,3 | 1.800,00 | 0,25 | | 135,00 | |
| | Total partida | | | | | | 135,00 |
| 4.2.6 | m3 Base con material granular (huso ZA 0/20 ó 0/32), procedente de machaqueo de piedra caliza, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria en capas no superiores a 30 cm. de espesor, hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado de taludes, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra. | | | | | | |
| | Camino acceso | 1 | 360,00 | 4,00 | 0,20 | 288,00 | |
| | Total partida | | | | | | 288,00 |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES DIMENSIONES | | | Subtotales | TOTALES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.2.11 | Ud Puerta corredera metálica de 4,00 m de luz por 1,95 m de altura con acceso por puerta peatonal de 1,60x0,825, galvanizada, guarnecida con barrotes de sección cuadrada y postes de sujeción independientes a los mástiles del vallado lateral y a la puerta peatonal, zapata corrida de 0,40x0,40, anclaje de soportes, guía y topes extremos, cerradura tipo SCPSA y pintado con dos capas de imprimación y otra de acabado en color verde SCPSA (Pantone 3435 C), totalmente instalado. | | | | | | |
| | Total partida ..... | | | | | | 1,00 |
| 4.2.14 | m Limpieza, perfilado y refino de cunetas de cualquier sección, en tierra, con transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo. | | | | | | |
| | Arreglo cunetas camino existente | 1 | 360,00 | | | 360,00 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 360,00 |
| 4.2.16 | m Tubería DN 400 mm de de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE 53962 EX, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, en paso de cunetas y cruces de caminos, incluso p.p. de prisma de hormigón HNE-15 de 12 cm. de asiento y recubrimiento de la tubería, excavación y relleno de la zanja, totalmente terminada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares | | | | | | |
| | Total partida ..... | | | | | | 6,00 |
| 4.2.19 | Ud Aletas de hormigón HM-20/P/19/I, para tubería de D=400 mm.,según planos, incluso excavación y relleno, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | Total partida ..... | | | | | | 2,00 |
| 4.2.20 | Ud Rótulo exterior de fachada, normalizado, de dimensiones 550x850 mm, realizado en chapa de aluminio de 3 mm curvada sobre estructura metálica fijada a la pared, pintado con pintura de poliuretano de al menos 20 micras sobre imprimacion de 5 micras y rotulado, colocado mediante tornillo y taco mecánico expansivo, con embellecedores para el tapado de las cabezas de tornillos, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxliares. | | | | | | |
| | Total partida ..... | | | | | | 1,00 |
| 4.2.21 | Ud Partida alzada a justificar en implantación y urbanización para ejecución de pequeñas obras y varios | | | | | | |
| | Total partida ..... | | | | | | 1,00 |
| 4.3 | ALBAÑILERÍA Y CERRAJERÍA | | | | | | |
| 4.3.1 | Ud Puerta metálica de doble chapa, tipo pegaso en el exterior y lisa al interior, con apertura hacia el exterior, de 0.90x2.15 m (altura libre 2,05 m), montada sobre perfil laminado en frio, con reforzados transversales, incluso marco metálico, rejillas de ventilación, según detalles de planos, todo ello galvanizado en caliente con espesor mínimo de 0.25 mm, junta estanca perimetral de neopreno, cerradura de doble vuelta tipo maestra de SCPSA y herrajes, malla mosquitera de acero inoxidable montada en la cara interior de la rejilla sobre marco desmontable del mismo material, pintado con limpieza previa, aplicación de una imprimación especial tipo "Wash primer" y dos manos de pintura de resinas de poliuretano color RAL 6005, retirada de marco en el caso de depósitos existentes, sujeta con tacos mecánicos expansivos y tornillería bicromatada y recibido con mortero sin retracción a base de resinas epoxi, totalmente colocada, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | Total partida ..... | | | | | | 1,00 |
| 4.3.2 | m2 Tabique hueco de vidrio prensado moldeado traslúcido doble de 240x115x80 mm incoloro, tipo primalit o similar, ejecutado según detalles de planos, p.p. de varillas de armado, recibido con mortero de color blanco sin retracción a base de resina epoxi e impermeable, llagueado, banda de neopreno, cartón asfáltico, relleno elástico, sellado con poliuretano de igual color. Incluso bastidor con perfil en U de 100x35x5 mm, galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 0.25 mm, pintado con limpieza previa, aplicación de una imprimación especial y dos manos de pintura de resinas de poliuretano, sujeto mediante zarpas o tornillos bicromatados con tacos expansivos mecánicos. Totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | Frente | 1 | 3,10 | 1,35 | | 4,19 | |
| | Descontar puerta | -1 | 1,05 | 0,90 | | -0,95 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 3,24 |
| 4.3.3 | Ud Suministro y colocación de estructura y plataformas metálicas en escalera de cámara de llaves, constituida por perfiles en acero inoxidable 316L, y peldaños de chapa de alumnio perforado, con rodapies de aluminio, todo ello con la definición geométrica detallada en planos, incluso p.p. de sujecciones a los muros y arriostramientos, spits de anclajes y grapas bicromatados, unión de piezas mediante tornillería bicromatada o cadmiada, totalmente colocada y adecuada para el servicio, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | Total partida ..... | | | | | | 1,00 |
| 4.3.4 | m Escalera de gato en aluminio, de altura <6 m, definición geométrica según planos, incluso p.p. de peldaños de 500 mm anchura interior realizados con chapa estriada de aluminio, sujeciones al muro y arriostramientos en el mismo material, spits de anclajes, totalmente terminada, limpieza de soldaduras y decapado, colocada y adecuada al servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | | 2 | 4,25 | | | 8,50 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 8,50 |
| 4.3.5 | m Barandilla metálica de aluminio, en escaleras, con montantes de sección tubular de 50 mm de diámetro, distanciados como máximo 1,50 m, con pasamanos superior e intermedio tubular de ø40 mm, de 1,10 m. de altura util, de acuerdo a norme EN 14122-3, incluso p.p de perfil redondeado en esquinas, rodapié de altura 150 mm, sujeción mediante spits y/o tornillería, totalmente instalada. | | | | | | |
| | | 1 | 1,20 | | | 1,20 | |
| | | 1 | 3,60 | | | 3,60 | |
| | Entre plataformas | 1 | 1,90 | | | 1,90 | |
| | Pasillo superior | 2 | 2,25 | | | 4,50 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 11,20 |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | DIMENSIONES | | | Subtotales | TOTALES |
| 4.3.6 | m2 Tramex de 30x30 mm, formado con pletina doble 30-10x3 mm, en plataformas y cubrición de huecos, según los detalles de planos, incluso bastidor mediante pletina 30x3 mm y marco construido con perfil L 35-35 mm, todo ello en acero galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 0.25 mm y una primera capa de imprimación especial, incluso p.p. de perfiles rigidizadores en vanos grandes, sujeción del marco a la estructura con tornillería bicromatada y a la obra de hormigón con garras o tacos mecánicos expansivos, anclaje del bastidor al marco con zarpas galvanizadas, totalmente colocado y adecuado al servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | Pasillo Superior | 1 | 5,00 | 0,90 | | 4,50 | |
| | Escaleras | 2 | 0,90 | 0,90 | | 1,62 | |
| | | 1 | 1,20 | 0,90 | | 1,08 | |
| | Cierre foso | 1 | 1,40 | 1,40 | | 1,96 | |
| | T | | | | | | 9,16 |
| | Total partida ..... | | | | | | 9,16 |
| 4.3.7 | Ud Enrejado de protección del ventanal de 3,10 x 1.60 m., con marco de 50-50x3mm., formación de cuadrícula según planos, con pletinas de 30x5mm. con ensamblaje en yugo con medio corte y soldadura, galvanizada en caliente y pintada con limpieza previa, aplicación de imprimación especial y dos manos de pintura de resinas de poliuretano color RAL 6005, anclaje a la obra de hormigón con pletina interior 30x10mm. y spits, totalmente colocada, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | Total partida ..... | | | | | | 1,00 |
| 4.3.8 | Ud Enrejado de protección del lucernario de 0,60 m. de diámetro, con bastidor de pletina 30x4mm., formación de cuadrícula de 50x50mm., con pletinas de 25x3mm. con ensamblaje en yugo con medio corte y soldadura, galvanizada en caliente y pintada con limpieza previa, aplicación de una imprimación especial y dos manos de pintura de resinas de poliuretano color RAL 6005, anclaje a la obra de hormigón con 4 spit M-8, totalmente colocada, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | Total partida ..... | | | | | | 2,00 |
| 4.3.9 | Ud Lucernario circular de diámetro interior 60 cm., mediante plexiglas incoloro reforzado, con marco metálico de doble perfil L40-40, galvanizado en caliente y pintado con limpieza previa, aplicación de una imprimación especial tipo "Wash primer" y dos manos de pintura de resinas de poliuretano color RAL 6005, anclaje a la obra de hormigón con spits, totalmente colocado, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | Total partida ..... | | | | | | 2,00 |
| 4.3.10 | m2 Capa de mortero de cemento de 3 cm de espesor mínimo, en protección de la impermeabilización de la cubierta, incluso p.p. de tela de gallinero galvanizada, curado, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | Cubierta depósito | 1 | 8,35 | 3,50 | | 29,23 | |
| | Descontar solape cámara | -1 | 5,60 | 2,15 | | -12,04 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 17,19 |
| 4.3.11 | m2 Cubrición de teja de hormigón perfil ondulado, de calidad y color a decidir por la D.F., colocadas con solapes y recibidas en toda su superficie con mortero de cemento 1/8 (M-20) de espesor mínimo 3 cm, incluso replanteo, piezas especiales en remate de cumbrera y aleros, recibido de encuentros laterales y de cumbrera con mortero coloreado, cortes y roturas, totalmente terminada, herramientas, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTT-12, medida en verdadera magnitud. | | | | | | |
| | Cubierta cámara | 1 | 5,50 | 2,50 | | 13,75 | |
| | | 1 | 5,50 | 4,20 | | 23,10 | |
| | Remates laterales | 2 | 2,50 | 0,25 | | 1,25 | |
| | | 2 | 4,20 | 0,25 | | 2,10 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 40,20 |
| 4.3.12 | m2 Doble rejilla de ventilación formada por módulos prefabricados de hormigón de 20x40 cm, tipo S.A.S., colocado a dos aguas en ambas caras del muro, incluso anclajes, recibido y llagueado con mortero sin retracción a base de resina epoxi e impermeable, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | | 6 | 0,40 | 0,20 | | 0,48 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 0,48 |
| 4.3.13 | m2 Ejecucion de impermeabilizacion en cubierta mediante lamina EPDM de 1,52mm de espesor con geotextil pegado en fabrica de 1mm, totalmente adherido a soporte en toda la superficie. Incluso solapes entre laminas mediante cinta adherente colocada en fabrica, ejecucion de doble lamina en desagües y aliviaderos, remates en esquinas, juntas de dilatacion mediante bucle, chimeneas, pasantes, desagües, etc. Incluso apertura de rozas y suminsitro y colocacion de remate de perfil metalico perimetral. Incluso pruebas de impermeabilizacion. | | | | | | |
| | Planta de cubierta | 1 | 8,35 | 3,50 | | 29,23 | |
| | Alzados de cubierta | 2 | 8,35 | | 0,35 | 5,85 | |
| | | 2 | 3,50 | | 0,35 | 2,45 | |
| | | 2 | 1,17 | | 0,35 | 0,82 | |
| | Remate aspirador dinámico | 2 | 0,50 | | 0,35 | 0,35 | |
| | Deducir solape cámara | -1 | 5,90 | 2,10 | | -12,39 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 26,31 |
| 4.3.14 | m Formación de entrega de lámina impermeabilizante con paramento vertical, incluidas bandas de refuerzo y terminación de desarrollo mínimo 30 cm (15 cm. por encima del nivel de acabado), con formación de media caña de mortero y remate de borde en alzado con pletina de zinc clavada y sellada con caucho sintético fotoestable, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | DEPOSITO | | | | | | |
| | Cubierta | 1 | 8,35 | | | 8,35 | |
| | | 2 | 3,50 | | | 7,00 | |
| | | 2 | 1,52 | | | 3,04 | |
| | | 2 | 1,95 | | | 3,90 | |
| | | 1 | 6,00 | | | 6,00 | |
| | Ventilaciones | 2 | 1,00 | | | 2,00 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 30,29 |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES DIMENSIONES | | Subtotales | TOTALES |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.3.15 | ml Conducto de ventilación de 150 mm de diámetro, fabricado en acero inoxidable AISI 316, con tubos unidos por abrazadera del mismo material, colocado con abrazaderas de acero inoxidable AISI 316 para su fijación a paramentos verticales u horizontales, incluso p.p. de piezas especiales (reducciones, codos, cuellos, manguitos, etc). Totalmente colocado, herramientas y medios auxiliares. | | | | | |
| | | 1 | 4,00 | | 4,00 | |
| | | 3 | 1,00 | | 3,00 | |
| | Total partida | | | | | 7,00 |
| 4.3.16 | Ud Ventilación eólica de depósito compuesto por extractor giratorio de aluminio DN150 y base inoxidable, registrables, con mosquitera de protección de acero inoxidable, tramo recto de tubería de acero inoxidable 316 L DN 150 mm, incluidas abrazaderas, totalmente colocado. | | | | | |
| | Cámara de llaves | 2 | | | 2,00 | |
| | Vasos | 2 | | | 2,00 | |
| | Total partida | | | | | 4,00 |
| 4.3.18 | Ud Malla mosquitera de acero inoxidable, de 30x30 cm., montada sobre marco de doble pletina de 25x3mm. en el mismo material, anclaje a la obra de fábrica mediante 8 spits, totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares. | | | | | |
| | Extractor eólico | 4 | | | 4,00 | |
| | Total partida | | | | | 4,00 |
| 4.3.19 | m2 Malla mosquitera de acero inoxidable, de 30x30 cm., montada sobre marco de doble pletina de 25x3mm. en el mismo material, anclaje a la obra de fábrica mediante 8 spits, totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares. | | | | | |
| | SAS | 2 | 1,20 | 0,20 | 0,48 | |
| | Puerta | 1 | 0,50 | 0,30 | 0,15 | |
| | Total partida | | | | | 0,63 |
| 4.3.21 | m2 Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluida mano de fondo, plastecido y acabado, totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares. | | | | | |
| | CÁMARA DE LLAVES | | | | | |
| | Techo | 1 | 4,80 | 2,20 | 10,56 | |
| | | 1 | 4,80 | 3,40 | 16,32 | |
| | Alzado muros | 2 | 3,00 | 5,30 | 31,80 | |
| | | 2 | 4,80 | 5,30 | 50,88 | |
| | | 1 | 4,80 | 1,50 | 7,20 | |
| | Alzado hastiales | 2 | 5,00 | 0,90 | 9,00 | |
| | Alzados foso | 2 | 1,35 | 0,75 | 2,03 | |
| | | 2 | 1,65 | 0,75 | 2,48 | |
| | Marcos en huecos | 1 | 15,00 | 0,25 | 3,75 | |
| | Voladizo | 1 | 0,65 | 4,80 | 3,12 | |
| | deducir huecos | -1 | 3,00 | 1,35 | -4,05 | |
| | | -1 | 0,90 | 1,07 | -0,96 | |
| | | -2 | 3,14 | 0,09 | -0,57 | |
| | T | | | | | 131,56 |
| | Exterior depósito | | | | | |
| | Depósito | 1 | 13,05 | 4,40 | 57,42 | |
| | | 2 | 5,70 | 4,40 | 50,16 | |
| | | 2 | 3,78 | 4,40 | 33,26 | |
| | Total partida | | | | | 272,40 |
| 4.3.22 | m2 Pintura plástica mate, aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, incluso limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24. | | | | | |
| | Cámara | 1 | 6,00 | 0,90 | 5,40 | |
| | | 1 | 6,00 | 5,20 | 31,20 | |
| | | 2 | 4,00 | 1,00 | 8,00 | |
| | | 2 | 2,30 | 1,45 | 6,67 | |
| | Depósito | 1 | 16,25 | 4,80 | 78,00 | |
| | | 2 | 6,30 | 4,80 | 60,48 | |
| | | 2 | 5,12 | 4,80 | 49,15 | |
| | Total partida | | | | | 238,90 |
| 4.3.23 | m2 Revestimiento impermeabilizante en parámetros exteriores de muros de hormigón, con 3 manos de impermeabilizante hidráulico de base cementosa, incluida mano de obra, herramientas y medios auxiliares. | | | | | |
| | Depósito | 1 | 16,25 | 4,00 | 65,00 | |
| | | 2 | 6,30 | 4,00 | 50,40 | |
| | | 2 | 5,12 | 4,00 | 40,96 | |
| | Total partida | | | | | 156,36 |
| 4.3.24 | Ud Canalizaciones en acero galvanizado o canutillo de plástico armado, de diámetro 30 mm., en el interior de muros, soleras, capa de compresión o como pasamuros, para las conducciones eléctricas en el cuadro de la cámara de llaves del depósito, y entre el cuadro y los aparatos de medida e iluminación, incluso p.p. de piezas especiales, conexiones, flexotubos, boquillas roscadas, guía testigo, totalmente terminadas, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | |
| | Total partida | | | | | 2,00 |
| 4.3.25 | m Conducción para canalización eléctrica en zona rústica, formada por 2 tubos de PVC corrugado ø160, de doble pared con alma lisa, s/norma EN-50086, incluso piezas especiales y tapones, embebidos en prisma de hormigón en masa HM-20/P/19/I, con un recubrimiento de 10 cm al exterior y 3 cm entre tubos, incluso excavación, relleno con tierra seleccionada, hormigón y encofrados, guía de alambre galvanizado de 2 mm, cinta de señalización, reposición de pavimentos, herramientas y medios auxiliares. | | | | | |
| | Total partida | | | | | 20,00 |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | DIMENSIONES | | | Subtotales | TOTALES |
| 4.3.26 | Ud Arqueta de electricidad prefabricada de hormigón HA-35 armado, homologada por Iberdrola, de dimensiones interiores 1,00x1,00 m y 10 cm de espesor, formada por módulo inferior de 60 cm de altura, módulos de recrecido y módulo superior troncopiramidal de 100/60 y 35 cms de altura, incluso excavación, carga y transporte de material sobrante a vertedero, solera de grava 5/8 mm de e=15 cm, relleno con zahorra ZA-60 y p.p. de rotura y sellado de huecos con mortero expansivo, marco y tapa cuadrada de fundición nodular 60x60 cm para 40 t, homologada por Iberdrola. | | | | | | |
| | Total partida ..... | | | | | | 1,00 |
| 4.3.27 | m Imposta prefabricada modelo Leza de la casa Jocar, sujeta a la estructura con dos anclajes de diametro 16, incluyendo el taladro de los mismos y relleno del hueco con mortero expansivo, incluso pulido del mismo. La unidad incluye el rejunteo de las juntas y el relleno del hueco inferior con una coquilla. Cortes de adecuacion de las piezas a la geometria incluidos. | | | | | | |
| | | 1 | 10,05 | | | 10,05 | |
| | | 2 | 4,20 | | | 8,40 | |
| | | 2 | 1,52 | | | 3,04 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 21,49 |
| 4.3.28 | m2 Solado de baldosa de gres 30x30 cm, monococción, antideslizante y resistente a impactos, calidad y color a decidir por D.F., recibido con 3 cm de mortero de cemento 1:6, sobre lecho de 2 cm de arena 0/5 mm, incluso p.p. de rodapie del mismo material de 7 cm con canto rematado, p.p. de revestido de bancadas, cortes y roturas, rejuntado, enlechado y limpieza, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | | 1 | 5,30 | 3,65 | | 19,35 | |
| | | 2 | 5,30 | 0,07 | | 0,74 | |
| | | 2 | 3,65 | 0,07 | | 0,51 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 20,60 |
| 4.4 | ESTRUCTURA | | | | | | |
| 4.4.1 | m3 Hormigón de limpieza HL-150, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en presoleras, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra manual, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares y de seguridad. | | | | | | |
| | Depósito | 1 | 11,65 | 6,80 | 0,10 | 7,92 | |
| | Cámara | 1 | 7,60 | 3,50 | 0,10 | 2,66 | |
| | Zócalo | 2 | 10,05 | 0,85 | 0,20 | 3,42 | |
| | | 2 | 3,50 | 0,85 | 0,20 | 1,19 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 15,19 |
| 4.4.2 | m3 Hormigón ciclópeo con hormigón HNE-20 y piedra en rama caliza, con una proporción de 50/50 en volumen, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | Regularización y huecos | 1 | 10,00 | 0,50 | | 5,00 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 5,00 |
| 4.4.4 | m3 Hormigón HM-20/P/19/I en asientos, recalces, protección de tuberías, cunas, contrarrestos, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación por vibración, curado, p.p. de encofrado y juntas de construcción, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | Contrarrestos | 10 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 1,25 | |
| | Protecciones: | | | | | | |
| | - en pvc desagüe | 2 | 3,50 | 0,50 | 0,50 | 1,75 | |
| | - en FN alivio | 2 | 3,50 | 0,50 | 0,50 | 1,75 | |
| | - en FN vaciado | 2 | 3,00 | 0,50 | 0,50 | 1,50 | |
| | - en FN salida | 1 | 12,00 | 0,50 | 0,50 | 3,00 | |
| | | 1 | 9,00 | 0,50 | 0,50 | 2,25 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 11,50 |
| 4.4.5 | m3 Hormigón poroso de 250 Kg. cemento/m3 para capa de 15 cm. de espesor medio, en drenaje bajo depósito, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, p.p. para formación de pendientes, arquetas en conexiones entre red de drenaje, totalmente terminado y nivelado, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | | 2 | 4,00 | 3,50 | 0,20 | 5,60 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 5,60 |
| 4.4.6 | m3 Hormigón armado HA-30/B/20/XD1-XD2 (IV)+Qb, con cemento resistente a los sulfatos, en soleras, alzados y losas de obras de fabrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | Solera depósito | 1 | 10,05 | 5,20 | 0,35 | 18,29 | |
| | deducir parte tacón cam. llaves | -1 | 0,50 | 6,00 | 0,35 | -1,05 | |
| | Alzados | 2 | 3,50 | 0,35 | 4,00 | 9,80 | |
| | | 1 | 3,65 | 0,35 | 4,00 | 5,11 | |
| | | 1 | 9,05 | 0,35 | 4,00 | 12,67 | |
| | | 1 | 5,30 | 0,35 | 3,65 | 6,77 | |
| | | 2 | 1,87 | 0,35 | 4,00 | 5,24 | |
| | Impostas laterales | 2 | 3,90 | 0,80 | 0,20 | 1,25 | |
| | | 2 | 1,52 | 0,80 | 0,20 | 0,49 | |
| | | 1 | 9,05 | 0,80 | 0,20 | 1,45 | |
| | CÁMARA DE LLAVES | | | | | | |
| | Solera | 1 | 6,00 | 4,00 | 0,30 | 7,20 | |
| | deducir solera foso | -1 | 1,40 | 1,40 | 0,30 | -0,59 | |
| | Foso | 1 | 2,00 | 1,70 | 0,25 | 0,85 | |
| | | 2 | 1,90 | 0,25 | 0,40 | 0,38 | |
| | | 2 | 1,40 | 0,25 | 0,40 | 0,28 | |
| | Separacion depósito muro visto | 1 | 6,00 | 0,35 | 4,15 | 8,72 | |
| | Separacion depósito muro enterrado | 1 | 6,00 | 0,35 | 0,85 | 1,79 | |
| | Frontal | 1 | 5,30 | 0,35 | 6,00 | 11,13 | |
| | Voladizo frontal | 1 | 6,00 | 0,40 | 0,20 | 0,48 | |
| | deducir puerta y pavés | -1 | 1,07 | 0,90 | 0,35 | -0,34 | |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES DIMENSIONES | | | Subtotales | TOTALES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Suma y sigue: | | | | | | 89,92 |
| | Trasera | -1 | 3,10 | 1,35 | 0,35 | -1,46 | |
| | Laterales (7,24+5,20)/2 * 3,5 | 1 | 6,00 | 0,35 | 0,80 | 1,68 | |
| | (1,25+2,50)/2*1,95 | 2 | 21,77 | 0,35 | | 15,24 | |
| | deducir ventanas circulares | 2 | 3,66 | 0,35 | | 2,56 | |
| | Viga balcón | -2 | 3,14 | 0,09 | 0,35 | -0,20 | |
| | | 1 | 6,00 | 0,35 | 0,50 | 1,05 | |
| | | 1 | 6,00 | 0,15 | 0,20 | 0,18 | |
| | | 2 | 1,60 | 0,35 | 0,50 | 0,56 | |
| | | 1 | 5,30 | 0,30 | 0,20 | 0,32 | |
| | Topes y ajustes | 1 | 1,00 | 10,00 | 1,00 | 10,00 | |
| | Total partida | | | | | | 119,85 |
| 4.4.7 | m2 Encofrado recto visto, en paramentos de hormigón de > 3 m. de altura media, realizado con módulos prefabricados, con paneles de chapa de acero o tableros contachapados fenólicos, correas y codales metálicos, incluso clavazón, apeos, parte proporcional de berenjenos, espadas recuperables, pasamuros de P.V.C. extraíbles y reutilizables, relleno de pasamuros con mortero de cemento impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares y de seguridad. | | | | | | |
| | DEPÓSITO | | | | | | |
| | Alzados | 2 | 4,20 | 4,00 | | 33,60 | |
| | | 1 | 9,05 | 4,00 | | 36,20 | |
| | | 2 | 1,52 | 4,00 | | 12,16 | |
| | | 4 | 4,00 | 4,00 | | 64,00 | |
| | | 2 | 3,50 | 4,00 | | 28,00 | |
| | | 2 | 3,50 | 3,65 | | 25,55 | |
| | | 2 | 3,43 | 0,75 | | 5,15 | |
| | | 2 | 1,17 | 4,00 | | 9,36 | |
| | | 1 | 6,00 | 4,00 | | 24,00 | |
| | Murete exterior | 1 | 9,05 | 0,70 | | 6,34 | |
| | | 1 | 8,65 | 0,70 | | 6,06 | |
| | | 2 | 4,20 | 0,70 | | 5,88 | |
| | | 2 | 3,50 | 0,70 | | 4,90 | |
| | | 2 | 1,52 | 0,70 | | 2,13 | |
| | | 2 | 1,17 | 0,70 | | 1,64 | |
| | Viga balcón | 2 | 2,10 | 0,50 | | 2,10 | |
| | | 2 | 1,30 | 0,50 | | 1,30 | |
| | | 1 | 5,30 | 0,20 | | 1,06 | |
| | | 1 | 6,00 | 0,50 | | 3,00 | |
| | | 1 | 5,30 | 0,50 | | 2,65 | |
| | | 2 | 2,10 | 0,35 | | 1,47 | |
| | | 1 | 5,30 | 0,30 | | 1,59 | |
| | | 1 | 5,30 | 0,50 | | 2,65 | |
| | CÁMARA DE LLAVES | | | | | | |
| | Laterales (7,24+5,20)/2 * 3,5 | 4 | 21,77 | | | 87,08 | |
| | (1,25+2,50)/2*1,95 | 4 | 3,66 | | | 14,64 | |
| | Frontal | 2 | 6,00 | 5,20 | | 62,40 | |
| | Trasera | 2 | 6,00 | 0,75 | | 9,00 | |
| | Remate frente | 1 | 6,00 | 0,40 | | 2,40 | |
| | | 1 | 6,00 | 0,15 | | 0,90 | |
| | Total partida | | | | | | 457,21 |
| 4.4.8 | m2 Encofrado recto visto, en paramentos de hormigón de < 3 m. de altura media, realizado con tableros fenólicos de 27 mm de grueso, sobre soporte-armazón de madera, incluso durmientes, acodalamientos, pies derechos, elementos mecanizados de sujeción y anclaje, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares y de seguridad. | | | | | | |
| | DEPÓSITO | | | | | | |
| | Tacón | 2 | 5,20 | 0,55 | | 5,72 | |
| | | 2 | 2,02 | 0,55 | | 2,22 | |
| | | 1 | 10,05 | 0,55 | | 5,53 | |
| | | 4 | 4,00 | 0,20 | | 3,20 | |
| | | 4 | 3,50 | 0,20 | | 2,80 | |
| | CÁMARA DE LLAVES | | | | | | |
| | Foso | 4 | 1,90 | 0,95 | | 7,22 | |
| | | 4 | 1,40 | 0,70 | | 3,92 | |
| | Total partida | | | | | | 30,61 |
| 4.4.9 | kg Acero para armar de resistencia característica 500 N/mm2, en cualquiera de los diámetros normalizados, en posesión del sello de calidad, preparado en taller u obra, montado y atado, incluye la parte proporcional de desperdicios, tolerancias legales, cortes, despuntes, arriostramientos, refuerzos auxiliares, separadores rígidos en cuadrícula de 50x50 cm., setas de protección, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | C kg ACERO EN BARRA | Ø (mm) | Número | Longitud (m) | | | |
| | E b*c*p/4*0,785/100*a^2 | | | | | | |
| | VASOS DEPÓSITO | | | | | | |
| | . SOLERA | | | | | | |
| | Inferior | 12 | 68,00 | 5,60 | | 338,08 | |
| | | 12 | 36,00 | 10,45 | | 334,00 | |
| | Superior | 12 | 68,00 | 5,40 | | 326,01 | |
| | | 12 | 36,00 | 10,45 | | 334,00 | |
| | P Total Acero en solera vasos depósito | | | | | | 1.332,09 |
| | REFUERZO UNION SOLERA-MURO PERIMETRAL | | | | | | |
| | posterior (2) | 12 | 136,00 | 1,56 | | 188,36 | |
| | Laterales (4) | 12 | 144,00 | 1,56 | | 199,44 | |
| | Muro central | 12 | 58,00 | 1,56 | | 80,33 | |
| | Aspas refuerzo | 12 | 58,00 | 1,10 | | 56,64 | |
| | Frente | 12 | 136,00 | 1,56 | | 188,36 | |
| | Atado exterior | 6 | 5,00 | 21,05 | | 23,36 | |
| | | 6 | 5,00 | 21,05 | | 23,36 | |
| | | 6 | 5,00 | 15,70 | | 17,42 | |
| | | 6 | 5,00 | 15,70 | | 17,42 | |
| | Atado central | 6 | 5,00 | 15,70 | | 17,42 | |
| | | 6 | 5,00 | 15,70 | | 17,42 | |
| | P | | | | | | 829,53 |
| | ALZADOS MUROS PERIMETRALES | | | | | | |
| | Exterior laterales vertical | 12 | 36,00 | 4,40 | | 140,63 | |
| | | 12 | 36,00 | 4,90 | | 156,61 | |
| | | 12 | 36,00 | 1,00 | | 31,96 | |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | DIMENSIONES | | | Subtotales | TOTALES |
| | Suma y sigue: | | | | | | 2.490,82 |
| | laterales horizontal | 12 | 29,00 | 4,60 | | 118,43 | |
| | | 12 | 29,00 | 4,50 | | 115,86 | |
| | | 12 | 10,00 | 4,60 | | 40,84 | |
| | Central | 12 | 36,00 | 4,40 | | 140,63 | |
| | | 12 | 36,00 | 4,40 | | 140,63 | |
| | laterales | 12 | 29,00 | 4,60 | | 118,43 | |
| | | 12 | 29,00 | 4,50 | | 115,86 | |
| | Trasero vertical | 12 | 62,00 | 4,20 | | 231,19 | |
| | | 12 | 62,00 | 4,90 | | 269,72 | |
| | | 12 | 62,00 | 1,00 | | 55,04 | |
| | Trasero horizontal | 12 | 28,00 | 9,45 | | 234,92 | |
| | | 12 | 28,00 | 9,45 | | 234,92 | |
| | | 12 | 10,00 | 9,45 | | 83,90 | |
| | Frente vertical | 12 | 62,00 | 4,20 | | 231,19 | |
| | | 12 | 62,00 | 4,90 | | 269,72 | |
| | | 12 | 62,00 | 1,00 | | 55,04 | |
| | Horizontal | 12 | 28,00 | 9,45 | | 234,92 | |
| | | 12 | 28,00 | 9,45 | | 234,92 | |
| | Refuerzos esquinas | 12 | 29,00 | 1,70 | | 43,77 | |
| | | 12 | 29,00 | 1,70 | | 43,77 | |
| | | 12 | 29,00 | 1,70 | | 43,77 | |
| | | 12 | 29,00 | 1,70 | | 43,77 | |
| | | 12 | 29,00 | 1,10 | | 28,32 | |
| | | 12 | 29,00 | 1,10 | | 28,32 | |
| | | 12 | 29,00 | 1,10 | | 28,32 | |
| | | 12 | 29,00 | 1,10 | | 28,32 | |
| | Esperas muro central | 12 | 29,00 | 1,64 | | 42,22 | |
| | | 12 | 29,00 | 1,64 | | 42,22 | |
| | | 12 | 29,00 | 1,64 | | 42,22 | |
| | Atado | 6 | 5,00 | 4,20 | | 4,66 | |
| | | 6 | 5,00 | 4,20 | | 4,66 | |
| | | 6 | 5,00 | 4,20 | | 4,66 | |
| | | 6 | 5,00 | 4,20 | | 4,66 | |
| P | | | | | | | 3.689,02 |
| | CAMARA DE LLAVES | | | | | | |
| | --- | | | | | | |
| | SOLERA | | | | | | |
| | inferior | 12 | 26,00 | 4,40 | | 101,57 | |
| | | 12 | 12,00 | 1,70 | | 18,11 | |
| | | 12 | 12,00 | 1,80 | | 19,18 | |
| | | 12 | 11,00 | 7,10 | | 69,34 | |
| | | 12 | 7,00 | 7,10 | | 44,12 | |
| | | 12 | 20,00 | 2,70 | | 47,94 | |
| | superior | 12 | 26,00 | 3,95 | | 91,18 | |
| | | 12 | 12,00 | 2,45 | | 26,10 | |
| | | 12 | 12,00 | 1,80 | | 19,18 | |
| | | 12 | 11,00 | 5,90 | | 57,62 | |
| | | 12 | 7,00 | 5,90 | | 36,67 | |
| | | 12 | 20,00 | 2,70 | | 47,94 | |
| | FOSO | | | | | | |
| | Solera | | | | | | |
| | inferior | 12 | 12,00 | 4,80 | | 51,14 | |
| | | 12 | 17,00 | 4,00 | | 60,37 | |
| | superior | 12 | 12,00 | 2,80 | | 29,83 | |
| | | 12 | 17,00 | 2,00 | | 30,19 | |
| | alzados H | 12 | 28,00 | 2,80 | | 69,60 | |
| | | 12 | 28,00 | 2,00 | | 49,72 | |
| | V | 12 | 23,00 | 0,75 | | 15,31 | |
| | REFUERZO UNION SOLERA-MURO | | | | | | |
| | frontal | | | | | | |
| | interior L 0,75x0,25 | 12 | 34,00 | 1,00 | | 30,19 | |
| | reparto | 6 | 3,00 | 5,90 | | 3,93 | |
| | laterales | | | | | | |
| | interior | 12 | 19,00 | 1,00 | | 16,87 | |
| | | 12 | 19,00 | 1,00 | | 16,87 | |
| | reparto | 6 | 3,00 | 3,95 | | 2,63 | |
| | reparto | 6 | 3,00 | 3,95 | | 2,63 | |
| | bajo deposito | | | | | | |
| | interior | 12 | 34,00 | 1,10 | | 33,20 | |
| | reparto | 6 | 6,00 | 5,90 | | 7,86 | |
| | ENCUENTRO CON MURO DEPOSITO | | | | | | |
| | | 12 | 31,00 | 1,05 | | 28,90 | |
| | | 12 | 31,00 | 1,05 | | 28,90 | |
| | | 12 | 31,00 | 1,05 | | 28,90 | |
| | | 12 | 31,00 | 1,05 | | 28,90 | |
| | reparto | 6 | 4,00 | 4,65 | | 4,13 | |
| | | 6 | 4,00 | 4,65 | | 4,13 | |
| | | 6 | 4,00 | 4,65 | | 4,13 | |
| | | 6 | 4,00 | 4,65 | | 4,13 | |
| | ALZADOS MUROS | | | | | | |
| | exterior | | | | | | |
| | frente H | 12 | 10,00 | 5,90 | | 52,38 | |
| | puerta | 12 | 14,00 | 2,50 | | 31,07 | |
| | ventanal | 12 | 22,00 | 1,40 | | 27,34 | |
| | | 12 | 3,00 | 5,90 | | 15,71 | |
| | V | 12 | 18,00 | 4,85 | | 77,51 | |
| | | 12 | 14,00 | 2,47 | | 30,70 | |
| | | 12 | 6,00 | 1,40 | | 7,46 | |
| | | 12 | 20,00 | 0,48 | | 8,52 | |
| | saliente en esquina | | | | | | |
| | horquillas | 6 | 27,00 | 1,30 | | 7,79 | |
| | | 6 | 27,00 | 1,30 | | 7,79 | |
| | refuerzo de canto | 12 | 2,00 | 4,35 | | 7,72 | |
| | | 12 | 2,00 | 4,35 | | 7,72 | |
| | laterales H | 12 | 64,00 | 3,45 | | 196,03 | |
| | | 12 | 8,00 | 3,45 | | 24,50 | |
| | | 12 | 20,00 | 1,73 | | 30,72 | |
| | | 12 | 16,00 | 2,45 | | 34,80 | |
| | V | 12 | 14,00 | 1,23 | | 15,29 | |
| | | 12 | 42,00 | 6,48 | | 241,63 | |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES DIMENSIONES | | | Subtotales | TOTALES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Suma y sigue: | | | | | | 7.806,73 |
| | coronacion | 12 | 2,00 | 4,06 | | 7,21 | |
| | | 12 | 2,00 | 4,06 | | 7,21 | |
| | | 12 | 2,00 | 2,72 | | 4,83 | |
| | | 12 | 2,00 | 2,72 | | 4,83 | |
| | refuerzo en esquinas L 80x80 | 12 | 32,00 | 1,60 | | 45,46 | |
| | | 12 | 32,00 | 1,60 | | 45,46 | |
| | | 12 | 25,00 | 1,60 | | 35,51 | |
| | posterior H | 12 | 4,00 | 0,85 | | 3,02 | |
| | | 12 | 2,00 | 1,30 | | 2,31 | |
| | | 12 | 4,00 | 5,90 | | 20,95 | |
| | V | 12 | 19,00 | 0,99 | | 16,70 | |
| | | 12 | 20,00 | 0,34 | | 6,04 | |
| | interior | | | | | | |
| | frente H | 12 | 10,00 | 5,90 | | 52,38 | |
| | puerta | 12 | 14,00 | 2,50 | | 31,07 | |
| | ventanal | 12 | 22,00 | 1,40 | | 27,34 | |
| | | 12 | 4,00 | 5,90 | | 20,95 | |
| | | 12 | 14,00 | 5,30 | | 65,88 | |
| | V | 12 | 14,00 | 7,07 | | 87,88 | |
| | | 12 | 4,00 | 4,85 | | 17,22 | |
| | | 12 | 14,00 | 2,47 | | 30,70 | |
| | | 12 | 6,00 | 1,40 | | 7,46 | |
| | | 12 | 20,00 | 2,78 | | 49,36 | |
| | laterales H | 12 | 64,00 | 3,45 | | 196,03 | |
| | | 12 | 8,00 | 3,45 | | 24,50 | |
| | | 12 | 12,00 | 1,73 | | 18,43 | |
| | | 12 | 16,00 | 2,45 | | 34,80 | |
| | | 12 | 6,00 | 1,23 | | 6,55 | |
| | V | 12 | 42,00 | 5,68 | | 211,80 | |
| | | 12 | 28,00 | 1,28 | | 31,82 | |
| | coronacion | 12 | 1,00 | 4,06 | | 3,60 | |
| | | 12 | 1,00 | 4,06 | | 3,60 | |
| | | 12 | 1,00 | 2,72 | | 2,41 | |
| | | 12 | 1,00 | 2,72 | | 2,41 | |
| | posterior H | 12 | 4,00 | 0,85 | | 3,02 | |
| | | 12 | 2,00 | 1,30 | | 2,31 | |
| | | 12 | 2,00 | 5,90 | | 10,48 | |
| | V | 12 | 19,00 | 0,80 | | 13,49 | |
| | | 12 | 20,00 | 0,15 | | 2,66 | |
| | hueco : | | | | | | |
| | ventana y puerta | | | | | | |
| | horquillas | 10 | 14,00 | 1,10 | | 9,49 | |
| | | 10 | 22,00 | 1,10 | | 14,92 | |
| | | 10 | 14,00 | 1,10 | | 9,49 | |
| | | 10 | 6,00 | 1,10 | | 4,07 | |
| | remate | 12 | 2,00 | 1,20 | | 2,13 | |
| | | 12 | 4,00 | 1,22 | | 4,33 | |
| | | 12 | 4,00 | 1,25 | | 4,44 | |
| | | 12 | 4,00 | 1,90 | | 6,75 | |
| | ventilacion | | | | | | |
| | horquillas | 10 | 8,00 | 1,10 | | 5,43 | |
| | remate | 12 | 8,00 | 0,65 | | 4,62 | |
| | viga cargad : | | | | | | |
| | ventanal | 12 | 4,00 | 4,10 | | 14,56 | |
| | cercos | 6 | 21,00 | 1,16 | | 5,41 | |
| | lucernario | 12 | 2,00 | 3,44 | | 6,11 | |
| | | 12 | 2,00 | 3,44 | | 6,11 | |
| | | 12 | 2,00 | 4,19 | | 7,44 | |
| | | 12 | 2,00 | 4,19 | | 7,44 | |
| | cercos | 6 | 18,00 | 1,16 | | 4,63 | |
| | | 6 | 18,00 | 1,16 | | 4,63 | |
| | ventilacion | 12 | 4,00 | 5,20 | | 18,47 | |
| | cercos | 6 | 27,00 | 1,16 | | 6,95 | |
| | Acceso depósito | | | | | | |
| | viga larga | | | | | | |
| | inferior | 12 | 4,00 | 5,80 | | 20,60 | |
| | superior | 25 | 4,00 | 5,80 | | 89,40 | |
| | costados | 8 | 5,00 | 5,80 | | 11,44 | |
| | cercos | 10 | 36,00 | 1,56 | | 34,62 | |
| | | 10 | 36,00 | 1,26 | | 27,97 | |
| | vigas cortas | | | | | | |
| | extremos | | | | | | |
| | inferior | 12 | 4,00 | 3,60 | | 12,78 | |
| | | 12 | 4,00 | 3,60 | | 12,78 | |
| | superior | 25 | 6,00 | 3,60 | | 83,23 | |
| | | 25 | 6,00 | 3,60 | | 83,23 | |
| | cercos | 10 | 22,00 | 1,56 | | 21,16 | |
| | | 10 | 22,00 | 1,56 | | 21,16 | |
| | P | | | | | | 3.679,56 |
| | T | | | | | | 9.530,20 |
| | E a*b | | | | | | |
| | SOLAPES Y DESPUNTES 10% | 0,1 | 9.530,20 | | | 953,02 | |
| | Total partida | | | | | | 10.483,22 |
| 4.4.10 | m Imposta de hormigón in-situ HA-30/B/20/IIa de 65 cm. de altura, s/planos, en coronación de muros perimetrales, con espolvoreado de cemento, enlucido al temple, incluso p.p. de encofrado visto y goterón, juntas cerradas en prolongación con las de los muros y sellado de las mismas, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | | 1 | 9,05 | | | 9,05 | |
| | | 2 | 4,20 | | | 8,40 | |
| | | 2 | 1,60 | | | 3,20 | |
| | Total partida | | | | | | 20,65 |

| N.º Orden | | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES DIMENSIONES | | Subtotales | TOTALES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.4.11 | m | Junta de estanquidad para la utilización en juntas de estructuras de hormigón (de dilatación, retracción o construcción), con bateaguas de PVC de colocación central o externa, tipo Supercast SL de Fosroc o similar de iguales características técnicas, de 25 cm de anchura, apta para su uso en contacto con agua potable. Incluso p.p. de piezas especiales, amarres, soldaduras y sujeciones. Totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | |
| | | Losas | 2 | 8,65 | | 17,30 | |
| | | | 3 | 4,20 | | 12,60 | |
| | | Muros | 4 | 4,00 | | 16,00 | |
| | | Total partida | | | | | 45,90 |
| 4.4.12 | m | Sellado de juntas de dilatación mediante formación de roza de 1.5 cm en una profundidad mínima de 1 cm, con limpieza e imprimación previa de bordes con resina epoxi y posterior aplicación de masilla a base de poliuretano monocomponente de polimerización acelerada (tipo "sikaflex-11 FC" de Sika o similar) o polisulfuro bicomponente (thiokol), incluso encofrados necesarios en formación de roza, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | |
| | | Losas | 4 | 8,65 | | 34,60 | |
| | | | 6 | 4,20 | | 25,20 | |
| | | Muros | 8 | 4,00 | | 32,00 | |
| | | Total partida | | | | | 91,80 |
| 4.4.13 | Ud | Pasamuros para tubería de D entre 150 y 250 mm en entronques con obras de fábrica de hormigón, a base de manta de fibra de vidrio envolviendo a la tubería y formación de junta perimetral en ambos lados mediante roza de 1 cm en una profundidad mínima de 2 cm, con imprimación previa de bordes y sellado con caucho sintético thikol, sikaflex,madelastik o similar y limpieza de bordes, incluso p.p. de encofrado, aros de goma, impermeabilizante de la manta, acero en armaduras de paso, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares. | | | | | |
| | | Total partida | | | | | 14,00 |
| 4.4.14 | m2 | Formación de pendientes en cubierta o solera de depósito con hormigón HM-20, t.máx. árido 20 mm., de 5cm. de espesor medio, i/replanteo, ejecución de maestras y regleado, medios auxiliares, totalmente terminado. | | | | | |
| | | Solera | 2 | 4,00 | 3,50 | 28,00 | |
| | | Forjado | 1 | 8,35 | 3,50 | 29,23 | |
| | | Deducir | -1 | 6,00 | 1,95 | -11,70 | |
| | | Total partida | | | | | 45,53 |
| 4.4.15 | m2 | Forjado de cubierta, formado por placas autoresistentes de 1.20 de ancho, con 0.25 m. de canto de placa y longitud de < 8,5 m, para sobrecarga de uso de 425 kg/m2, incluso transporte desde fábrica y colocación, cortes necesarios para huecos de ventilación con disco radial, p.p. de hormigón HM-20/B/19/I en capa de compresión (espesor medio 5 cm.), macizados en zunchos laterales y en huecos de ventilación, formación de pendientes, encofrados y apuntalamientos necesarios, acero B500S en mallazo electrosoldado tipo 20x20/5-5 y barras ø10 en armaduras de enlace y negativos, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | |
| | | Depósito | | | | | |
| | | Forjado | 1 | 8,65 | 3,80 | 32,87 | |
| | | Deducir | -1 | 6,00 | 2,10 | -12,60 | |
| | | Cámara | 1 | 6,00 | 2,40 | 14,40 | |
| | | | 1 | 6,00 | 4,10 | 24,60 | |
| | | Total partida | | | | | 59,27 |
| 4.4.16 | m | Formación de junta perimetral en todo el espesor de forjado, mediante la colocación y pegado con adhesivo especial de plancha de Poliestireno Expandido de 1.5 cm de espesor y densidad =30Kg/m3, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliales. | | | | | |
| | | Perímetro losas | 2 | 3,50 | | 7,00 | |
| | | | 1 | 8,35 | | 8,35 | |
| | | | 1 | 6,00 | | 6,00 | |
| | | | 2 | 1,95 | | 3,90 | |
| | | | 2 | 1,18 | | 2,36 | |
| | | Total partida | | | | | 27,61 |
| 4.4.17 | m | Junta perimetral en solera o forjado de cubierta, realizada mediante apertura de roza en el poliestireno Expandido del perímetro de forjado, de 1,5 cm de anchura y una profundidad mínima de 1 cm, con limpieza e imprimación previa de bordes con resina epoxi y posterior sellado con masilla a base de poliuretano monocomponente de polimerización acelerada, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliales. | | | | | |
| | | Perímetro losas | 2 | 3,50 | | 7,00 | |
| | | | 1 | 8,35 | | 8,35 | |
| | | | 1 | 6,00 | | 6,00 | |
| | | | 2 | 1,95 | | 3,90 | |
| | | | 2 | 1,18 | | 2,36 | |
| | | Total partida | | | | | 27,61 |
| 4.4.18 | m | Formación de entrega de lámina impermeabilizante con paramento vertical, incluidas bandas de refuerzo y terminación de desarrollo mínimo 30 cm (15 cm. por encima del nivel de acabado), con formación de media caña de mortero y remate de borde en alzado con pletina de zinc clavada y sellada con caucho sintético fotoestable, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | |
| | | Alzados de cubierta | 2 | 3,50 | | 7,00 | |
| | | | 1 | 8,35 | | 8,35 | |
| | | | 2 | 6,00 | | 12,00 | |
| | | | 2 | 1,95 | | 3,90 | |
| | | | 2 | 1,20 | | 2,40 | |
| | | Total partida | | | | | 33,65 |
| 4.4.19 | m2 | Capa de mortero de cemento de 3 cm de espesor mínimo, en protección de la impermeabilización de la cubierta, incluso p.p. de tela de gallinero galvanizada, curado, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | |
| | | Solera | 2 | 4,00 | 3,50 | 28,00 | |
| | | Forjado | 1 | 8,35 | 3,50 | 29,23 | |
| | | Deducir | -1 | 6,00 | 1,95 | -11,70 | |
| | | Total partida | | | | | 45,53 |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | DIMENSIONES | Subtotales | TOTALES |
| 4.5 | INSTALACIONES HIDRÁULICAS | | | | |
| 4.5.1 | Ud Codo de fundición nodular a bridas de DN 100 mm (90º-45º), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada , transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Aliviaderos | 2 | | 2,00 | |
| | Desagües | 2 | | 2,00 | |
| | | 2 | | 2,00 | |
| | Salida | 4 | | 4,00 | |
| | Total partida | | | | 10,00 |
| 4.5.2 | Ud Codo de fundición nodular a enchufe de DN 100 mm (90º,45º,22º,11º), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas expres equipadas, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Aliviaderos | 2 | | 2,00 | |
| | Total partida | | | | 2,00 |
| 4.5.4 | Ud Te de fundición nodular a Bridas, de 100 mm de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | salida | 2 | | 2,00 | |
| | Desagües | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 3,00 |
| 4.5.5 | Ud Te de fundición nodular a Bridas, de 80 mm de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Entrada | 2 | | 2,00 | |
| | Ventosa | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 3,00 |
| 4.5.8 | Ud Reducción Brida-Brida en fundición nodular D.N. 100/(50/80) mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra. | | | | |
| | Salida 100-50 | 2 | | 2,00 | |
| | Total partida | | | | 2,00 |
| 4.5.10 | Ud Brida Ciega de D.N. 100 mm, en fundición nodular, para PN-16, UNE EN 1092-2 (ISO 2531), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso montaje con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Salida | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 4.5.11 | Ud Brida Ciega de D.N. 100 mm, en fundición nodular, para PN-16, UNE EN 1092-2 (ISO 2531), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso montaje con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Entrada | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 4.5.15 | Ud Empalme Brida-Enchufe de 80 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso junta exprés equipada, brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Entrada | 3 | | 3,00 | |
| | Total partida | | | | 3,00 |
| 4.5.16 | Ud Empalme BE Corto (Quick sin acerrojar) de 100 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Desagües | 2 | | 2,00 | |
| | Total partida | | | | 2,00 |
| 4.5.17 | Ud Empalme Brida-Enchufe de 100 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso junta exprés equipada, brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Aliviaderos | 2 | | 2,00 | |
| | Desagües | 2 | | 2,00 | |
| | | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 5,00 |
| 4.5.20 | Ud Carrete de fundición nodular a Bridas, de 50 mm. de diámetro, L=250 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Salida | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 1,00 |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | DIMENSIONES | Subtotales | TOTALES |
| 4.5.21 | Ud Carrete de fundición nodular a Bridas, de 50 mm. de diámetro, L=500 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | entrada | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 4.5.24 | Ud Carrete de fundición nodular a Bridas, de 100 mm. de diámetro, L=150 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Desagües | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 4.5.29 | Ud Carrete de fundición nodular a Bridas, de 100 mm. de diámetro, L=500 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | salida | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 4.5.30 | Ud Carrete extensible-desmontaje, DN 50 mm, para presión de trabajo PN-16, formado por dos cuerpos con bridas PN16, todo ello en acero inoxidable AISI-316L (CF3M), tipo "USILA" de Herisa o similar, con junta de cierre de doble labio, longitud de montaje 145 mm (máx =170 / mín =125), con certificado de prueba hidraúlica a 35 Kg/cm² según norma SP-61, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería de acero inoxidable, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Salida | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 4.5.33 | Ud Carrete extensible-desmontaje, DN 80 mm, para presión de trabajo PN-16, formado por dos cuerpos con bridas PN16, todo ello en acero inoxidable AISI-316L (CF3M), tipo "USILA" de Herisa o similar, con junta de cierre de doble labio, longitud de montaje 145 mm (máx =170 / mín =125), con certificado de prueba hidraúlica a 35 Kg/cm² según norma SP-61, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería de acero inoxidable, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | entrada | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 4.5.34 | Ud Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 50 mm, PN-16, modelo corto, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | salida | 2 | | 2,00 | |
| | Entrada - ventosa | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 3,00 |
| 4.5.36 | Ud Válvula de compuerta de cierre elástico, con tetones ( by-pass de 1" ), con homologación, de D.N. 100 mm, PN-16, tipo "BV-05-47", modelo largo F5 de BELGICAST, S.A., con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | salida | 2 | | 2,00 | |
| | Desagües | 2 | | 2,00 | |
| | Total partida | | | | 4,00 |
| 4.5.38 | Ud Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 80 mm, PN-16, modelo corto, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Entrada | 2 | | 2,00 | |
| | Total partida | | | | 2,00 |
| 4.5.39 | Ud Válvula de compuerta de cierre elástico, con tetones ( 2 roscas paralelas de 2" ), con homologación, de D.N. 80 mm, PN-16, tipo "BV-05-47", modelo largo F5 de BELGICAST, S.A., con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | entrada | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 4.5.41 | Ud Ventosa de triple función, aceptada por SCPSA, de DN 50 mm, modelo BV-05-60 de Belgicast o similar, de cuerpo simple, flotador esférico con alma de acero y revestido con elastómero, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Entrada | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 4.5.46 | Ud Contrarresto metálico de piezas especiales DN 100, en acero acero inoxidable AISI 316-L con un espesor mínimo de 0,3 mm, según detalles indicados en planos, p.p. de anclaje a la solera mediante tornillos de acero inoxidable, con tacos mecánicos expansivos, arriostramiento en junta de bridas o mediante abrazadera con llanta de acero, totalmente colocado, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida | | | | 8,00 |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES DIMENSIONES | Subtotales | TOTALES |
|---|---|---|---|---|---|
| 4.5.49 | Ud Señalización de tubería y equipos con etiquetas adhesivas normalizadas, en cámara de llaves de depósito, diferenciando entradas, salidas, desagües y aliviaderos. Incluso limpieza de superficies y protección con lámina antihumedad, totalmente colocado, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 1,00 |
| 4.5.50 | Ud Sistema antioleaje colocado en línea, detrás de las válvulas de flotador de control de llenado de un deposito. Formado por un enlace mixto brida de PE y tubería de PEBD hasta 1m por debajo de la lámina de agua. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 2,00 |
| 4.5.52 | m Tubería de fundición nodular de DN 80 mm., clase de espesor K9, con junta automática flexible standard, revestida interiormente con mortero, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn/Aluminio 85%/15% (400gr/m2) + pintura acrílica espesor >70 µm), fabricada de acuerdo con la Norma UNE-EN 545, incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, p.p. de piezas especiales, pruebas, desinfección con Cloro, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Entrada | 1 | 2,00 | 2,00 | |
| | Total partida ..... | | | | 2,00 |
| 4.5.53 | m Tubería de fundición nodular de DN 100 mm., clase de espesor K9, con junta automática flexible standard, revestida interiormente con mortero, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn/Aluminio 85%/15% (400gr/m2) + pintura acrílica espesor >70 µm), fabricada de acuerdo con la Norma UNE-EN 545, incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, pruebas, desinfección con Cloro, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Desagües | 2 | 2,00 | 4,00 | |
| | | 1 | 6,00 | 6,00 | |
| | Ajustes 2 campanas | 1 | 8,00 | 8,00 | |
| | Salida 2 campanas | 2 | 6,00 | 12,00 | |
| | | 1 | 4,50 | 4,50 | |
| | | 1 | 1,30 | 1,30 | |
| | | 2 | 3,50 | 7,00 | |
| | P | 1 | 6,70 | | 42,80 |
| | Recortes y agustes | 1 | 5,20 | 5,20 | |
| | Total partida ..... | | | | 48,00 |
| 4.5.54 | Ud Fijación de equipo medidor continuo de cloro en muro de la cámara de llaves del depósito, mediante tornillos bicromatados con taco mecánico expansivo, totalmente terminado, herramientas y demás auxiliares. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 1,00 |
| 4.5.55 | Ud Tubo piezométrico en tubería de salida de cámara de llaves, mediante derivación en te D=2½-1" desde la toma de riego, comprendiendo conducción embebida en el hormigón de muros o soleras hasta su entrada por la parte superior de uno de los vasos, con tubería de acero galvanizado en caliente D=1", llave de 1" con esfera de bronce, p.p. de piezas especiales y racores de conexión, arriostramientos y anclajes a la pared necesarios, aplicación de una primera capa de imprimación especial, totalmente terminado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 1,00 |
| 4.5.56 | Ud Toma de riego y de muestras en cámara de llaves del depósito, comprendiendo collarín de toma D=150 mm., con salida a D=2½", tuberías embebidas en el hormigón de acero galvanizado en caliente D=2½" y piezas especiales, llave de D=2½" con esfera de bronce, reducción de 2½" a 2" y salida de racord Barcelona de aluminio con registro en hierro fundido de 234x149x43 y tapa con bisagra e inscripción, recibido en acera o en dado de hormigón de 50x50x50 cm, grifo de 1/2" para muestras y evacuación al desagüe de la cámara de llaves mediante recogida en embudo de acero galvanizado en caliente, p.p. de piezas especiales y racores de conexión, totalmente terminado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 1,00 |
| 4.5.59 | Ud Toma para medidor continuo de cloro en la cámara de llaves del depósito, mediante derivación con te D=2½-1 desde la toma de riego, y salida al desagüe de la cámara, comprendiendo conducciones embebidas en el hormigón de muros o soleras desde la ubicación del medidor, con tubería de acero galvanizado en caliente D=1", llave de 1" con esfera de bronce, p.p. de piezas especiales y racores de conexión, totalmente terminado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 1,00 |
| 4.5.64 | Ud Contador para agua potable fría, calibre 50, a hélice Woltmann, tipo "HELIX 4000" de IBERCONTA, preparados para incorporar un emisor de impulsos para lecturas o controles remotos, PN-16, con bridas UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Salida | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida ..... | | | | 1,00 |
| 4.5.65 | Ud Pieza especial Nº1, de calderería Inox Aisi 316L y 2,60 mm de espesor en forma de derivación horizontal en "S" DN80 a bridas. Fabricada para una presión nominal, PN16. Incluso transporte y colocación, juntas y medios auxiliares, totalmente terminada. | | | | |
| | Entrada | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida ..... | | | | 1,00 |
| 4.5.66 | Ud Pieza especial Nº2, de calderería Inox Aisi 316L y 2,60 mm de espesor en forma carrete DN80 a bridas. Fabricada para una presión nominal, PN16. Incluso transporte y colocación, juntas y medios auxiliares, totalmente terminada. | | | | |
| | Entrada | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida ..... | | | | 1,00 |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES DIMENSIONES | | | Subtotales | TOTALES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4.5.67 | Ud Pieza especial Nº3, de calderería Inox Aisi 316L y 2,60 mm de espesor en forma de derivación vertical en "S" DN80 a bridas. Fabricada para una presión nominal, PN16. Incluso transporte y colocación, juntas y medios auxiliares, totalmente terminada. | | | | | | |
| | Entrada | 2 | | | | 2,00 | |
| | Total partida | | | | | | 2,00 |
| 4.5.68 | Ud Pieza especial Nº4, de calderería Inox Aisi 316L y 2,60 mm de espesor en forma de carrete DN100 a bridas con doble virola pasamuros. Fabricada para una presión nominal, PN16. Incluso transporte y colocación, juntas y medios auxiliares, totalmente terminada. | | | | | | |
| | Aliviaderos | 2 | | | | 2,00 | |
| | Total partida | | | | | | 2,00 |
| 4.5.69 | Ud Pieza especial Nº5, de calderería Inox Aisi 316L y 2.90 mm de espesor en formación de Aliviadero (Cono Ø600 a tubo DN100). Fabricada para una presión nominal, PN16. Incluso transporte y colocación, juntas y medios auxiliares, totalmente terminada. | | | | | | |
| | Aliviaderos | 2 | | | | 2,00 | |
| | Total partida | | | | | | 2,00 |
| 4.6 | DRENAJE Y DESAGÜE | | | | | | |
| 4.6.2 | m3 Excavación en zanjas, arquetas y pozos de registro en roca a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. | | | | | | |
| | Salidas drenes | 2 | 10,50 | 0,50 | 1,30 | 13,65 | |
| | | 1 | 6,00 | 0,50 | 1,30 | 3,90 | |
| | Total partida | | | | | | 17,55 |
| 4.6.3 | m3 Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | Salidas drenes | 2 | 10,50 | 0,50 | 0,50 | 5,25 | |
| | | 1 | 6,00 | 0,50 | 0,50 | 1,50 | |
| | Trasdós depósito | 1 | 10,05 | 0,50 | 3,00 | 15,08 | |
| | Laterales (3+0,5)/2=1,75 | 2 | 4,20 | 0,50 | 1,75 | 7,35 | |
| | Salida hasta pueblo | 1 | 138,00 | 0,50 | 0,50 | 34,50 | |
| | Total partida | | | | | | 63,68 |
| 4.6.4 | m3 Relleno seleccionado con tierras procedentes de la excavación o préstamo, en zanjas, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, realizando el relleno en la última capa de 50 cm con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuación al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | Excavación | 17,55 | | | | 17,55 | |
| | Deducir | -6,75 | | | | -6,75 | |
| | Total partida | | | | | | 10,80 |
| 4.6.5 | m3 Material filtrante en formación de dren, compuesto por árido calizo triturado clasificado 19-25 mm., colocado en zanja de drenaje longitudinal, incluso nivelación, rasanteado y compactación de la superficie de asiento, terminado. | | | | | | |
| | Trasdós depósito | 1 | 10,05 | 0,50 | 0,50 | 2,51 | |
| | | 2 | 4,20 | 0,50 | 0,50 | 2,10 | |
| | | 2 | 2,00 | 0,50 | 0,50 | 1,00 | |
| | Total partida | | | | | | 5,61 |
| 4.6.6 | m2 Manta geotextil antipunzonante de polipropileno de 150 gr/m2, porometría de 80 micron, colocada en recubrimiento de material drenante, incluso p.p. de solapes >20 cms. y recortes, totalmente colocada, herramientas y medios auxiliares. | | | | | | |
| | | 1 | 10,05 | 2,50 | | 25,13 | |
| | | 2 | 4,20 | 2,50 | | 21,00 | |
| | | 2 | 2,00 | 2,50 | | 10,00 | |
| | Total partida | | | | | | 56,13 |
| 4.6.8 | m Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 160 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | Salida drenes | 2 | 3,00 | | | 6,00 | |
| | | 2 | 10,50 | | | 21,00 | |
| | Total partida | | | | | | 27,00 |
| 4.6.9 | m Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 200 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | | | |
| | Salida desagüe hasta pueblo | 1 | 138,00 | | | 138,00 | |
| | Total partida | | | | | | 138,00 |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | DIMENSIONES | Subtotales | TOTALES |
| 4.6.10 | m Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 110 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Salida foso | 1 | 11,00 | 11,00 | |
| | Total partida | | | | 11,00 |
| 4.6.12 | m Tubería de drenaje corrugada abovedada de PVC ø160 mm, con base plana, incluso transporte a pie de obra, p.p. de uniones, piezas especiales y sujeciones a la solera, totalmente colocadada, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Bajo vasos | 2 | 4,00 | 8,00 | |
| | Lateral exterior | 2 | 9,00 | 18,00 | |
| | | 2 | 1,00 | 2,00 | |
| | Total partida | | | | 28,00 |
| 4.6.13 | Ud Evacuación de aguas de cubierta mediante tubería de acero galvanizado D=100 mm con protección de hormigón, según forma y disposición detallada en planos, incluso p.p. de piezas especiales y su conexión con la tubería de drenaje, anclajes y arriostramientos necesarios, totalmente terminada y colocada, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | | 4 | | 4,00 | |
| | Total partida | | | | 4,00 |
| 4.6.14 | Ud Caldereta sifónica extensible, con cuerpo de PVC, con salida horizontal ø110, incluso rejilla de 200x200 mm de acero inoxidable, con resistencia a cargas de 1500 kg, recibida en solera, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida | | | | 4,00 |
| 4.6.16 | Ud Manguito pasamuros arenado de D 160 mm. de PVC, serie 5, color teja, UNE-EN-1401-1, con campana y junta de goma, incluso p.p. de cortes y amarres, totalmente colocado, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | | 6 | | 6,00 | |
| | Total partida | | | | 6,00 |
| 4.6.17 | Ud Módulo base de Hormigón Armado prefabricado, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, colocación sin lubricante de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) en unión de tuberías con registro, cuna de hormigón HNE-20/B/20/I (cemento SR), encofrado interior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Depósito | 3 | | 3,00 | |
| | Salida desagüe | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 4,00 |
| 4.6.21 | Ud Módulo cónico de Hormigón Armado prefabricado, de 65 cm de altura, en pozo de registro, de diámetro interior 1000/600 mm y 120 mm. de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica en unión con módulo inferior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Depósito | 3 | | 3,00 | |
| | Salida desagüe | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 4,00 |
| 4.6.22 | Ud Marco y tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, Modelo REXESS de Saint Gobain, con marco redondo, para carga de rotura 40 Tn., según Norma UNE-EN 124, incluso puesta a cota de la parte superior de arqueta o pozo mediante recortado o recrecido con hormigón armado in situ, encofrado, sellado de la junta recortada o puente de unión entre hormigones con resinas Epoxi y anclajes ø12 B500 S, nivelación del marco con 4 tornillos M-12 con doble tuerca anclados mediante tacos mecánicos expansivos, incluso recibido perimetral con hormigón HM-25, armadura circular ø12 B500 S, encofrado metálico, pruebas, totalmente colocado y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Depósito | 3 | | 3,00 | |
| | Salida desagüe | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 4,00 |
| 4.6.23 | Ud Pate trepador homologado, de polipropileno con varilla de acero ø 12mm, con tope de anclaje curvo en pozos de registro y plano en arquetas, colocado mediante ejecución de taladro no pasante y sellado con resinas epoxi, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida | | | | 20,00 |

| N.º Orden | | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES DIMENSIONES | Subtotales | TOTALES |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | | INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T. FASE 2 | | | | |
| 5.1 | | ESTACION DE BOMBEO GARRUES | | | | |
| 5.1.1 | | OBRA CIVIL INSTALACIONES ELECTRICAS CUADRO BOMBEO | | | | |
| 5.1.1.1 | m | Tubería para canalización eléctrica, formada por tubos de PVC compacto de paredes lisas o de Polietileno Alta Densidad corrugado (TPC) de doble pared con alma lisa, s/norma EN-61386, de Ø110 mm, incluso piezas especiales y tapones, separadores, cuerda de guía, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | | Total partida | | | | 20,00 |
| 5.1.1.2 | m | Tubería para canalización eléctrica, formada por tubos de PVC compacto de paredes lisas o de Polietileno Alta Densidad corrugado (TPC) de doble pared con alma lisa, s/norma EN-61386, de Ø63 mm, incluso piezas especiales y tapones, separadores, cuerda de guía, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | | Total partida | | | | 15,00 |
| 5.1.1.3 | m | Tubería para canalización eléctrica, formada por tubos de PVC compacto de paredes lisas o de Polietileno Alta Densidad corrugado (TPC) de doble pared con alma lisa, s/norma EN-61386, de Ø90 mm, incluso piezas especiales y tapones, separadores, cuerda de guía, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | | Total partida | | | | 9,00 |
| 5.1.1.4 | m | Conducción para canalización eléctrica en zona rústica, formada por 2 tubos de PVC corrugado ø160, de doble pared con alma lisa, s/norma EN-50086, incluso piezas especiales y tapones, embebidos en prisma de hormigón en masa HM-20/P/19/I, con un recubrimiento de 10 cm al exterior y 3 cm entre tubos, incluso excavación, relleno con tierra seleccionada, hormigón y encofrados, guía de alambre galvanizado de 2 mm, cinta de señalización, reposición de pavimentos, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | | Total partida | | | | 5,00 |
| 5.1.1.5 | m | Ejecución de zanja para conducción eléctrica, de 1.00 m de altura media y 0.40 m de anchura en la base, talud 1:3, incluso p.p. de corte y rotura de pavimento existente, excavación, lecho y protección de conducción con 20 cm de arena caliza, rellenos de zanja con Todo-uno (T máx. 60 mm), colocación de la cinta de señalización y reposición de tierra vegetal o del paquete de pavimentación existente en todas sus capas, totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | | Total partida | | | | 10,00 |
| 5.1.1.6 | Ud | Arqueta de distribución eléctrica de 60 x 60 y 80 cm. de profundidad, medidas interiores, de media asta de ladrillo mazizo o prefabricada de hormigón, incluso marco y tapa de fundición nodular, clase B 125, incluso pasatubos, totalmente acabada. | | | | |
| | | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.1.2 | | CUADRO GENERAL DISTRIBUCIÓN BOMBEO GARRUES | | | | |
| 5.1.2.1 | | CONEXION ACOMETIDA EXISTENTE | | | | |
| | | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.1.2.2 | Ud | Ud. Interruptor automático en caja moldeada, mando manual tipo Tumbler. MarcaMERLIN GERIN o similar a aprobar por la D.O. Modelo: NSX-100. Protección: Unidad de control electrónica Micrologic 2.2. Nº polos: 4. Intensidad: 100A. Poder de corte: 25KA a 400V. Conexión: Anterior. Ejecución: Fija. Tipo: H. Accesorios: Tapa frontal y cubrebornas. Totalmente instalado y cableado. Incluida p.p. cableado. | | | | |
| | | 10F1 | 1 | | 1,00 | |
| | | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.1.2.3 | Ud | Soporte G 4P JDB 400A en fondo cofret, de marca Schneider ref. 04191 o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado. | | | | |
| | | Total partida | | | | 2,00 |
| 5.1.2.4 | Ud | Pantalla juego de barras 4P escalonado 630A, de marca Schneider ref. 04197 o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado. | | | | |
| | | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.1.2.5 | ml | Pletina de Cu desnudo de 20x5 mm 250A. Totalmente instalado y cableado. | | | | |
| | | Total partida | | | | 2,00 |
| 5.1.2.6 | Ud | Proteccion contra sobretensiones transitorias tipo 2, 400A, 40kA y trifásico (tetrapolar), modelo CS4/400 de Cirprotect o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado y cableado. Incluida p.p. cableado. | | | | |
| | | 10U1 | 1 | | 1,00 | |
| | | Total partida | | | | 1,00 |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | DIMENSIONES | Subtotales | TOTALES |
| 5.1.2.7 | Ud Base portafusible 1P 50A para fusible 14x51 de marca Schneider ref. DF14-1 o similar a aprobar por la D.O., incluso cartucho UTE industrial 14x51 gL 50A, totalmente instalado. | | | | |
| | 10F2 | 3 | | 3,00 | |
| | Total partida | | | | 3,00 |
| 5.1.2.8 | Ud Aparato de medida Sentron de Siemens o similar a aprobar por la D.O. totalmente instalado y conexionado. Modelo 7KMPAC3200, LcD, L-L: 690V; L-N: 400V, 5A, 3 fases, energía aparente/activa/reactiva, clase 0.5 según IEC61557 o bien clase 0.5S según IEC62053-22, fuente de alimentación universal, AC/DC, borne de tornillo. Incluido módulo de ampliación Switch Ethernet Profinet, enchufable para 7KM PAC3200/4200/3VA COM100/800, ref. 7KM9300-0AE01-0AA0 de Siemens. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado. | | | | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.1.2.9 | Ud Transformador de intensidad 250/5A serie Berg tipo TC5 de marca Circutor ref. M70319 o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado y cableado. Incluida p.p. cableado. | | | | |
| | Total partida | | | | 3,00 |
| 5.1.2.10 | Ud Ventilador de techo de 575 m3/h a 230V, totalmente instalado y cableado. Incluido p.p. cableado. | | | | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.1.2.11 | Ud Rejilla salida mecánica de 291x291 mm de dimensiones con estera filtrante. Incluida perforación de armario. Totalmente instalada. | | | | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.1.2.12 | Ud TERMOSTATO VENTILACIÓN 0-60ºC | | | | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.1.2.13 | Ud Distribuidor 4P 100A 7 salidas: 2 de 1.5 a 16mm2, 5 de 1.5 a 10mm2. Medidas 100x71x50.5 de marca Schneider ref. LGY410028 o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado. | | | | |
| | Total partida | | | | 2,00 |
| 5.1.2.14 | Ud Repartidor tetrapolar 125A 6 Módulos de marca Legrand ref. 004886 o similar a aprobar por la D.O. totalmente instalado. Salidas: 2 de 16 mm2 y 7 de 6 mm2. Icc=20kA creta. Incluida p.p. cableado. | | | | |
| | 12X1,12X2 | 2 | | 2,00 | |
| | Total partida | | | | 2,00 |
| 5.1.2.15 | Ud Interruptor diferencial instantáneo 40A/4P/300 mA clase AC IP20, 50/60Hz, posición de neutro en la izquierda, retardo de la protección contrafugas a tierra instantáneo, control por maneta, indicador de disparo, montaje embarrado tipo peine extraíble instalado, soporte en carril DIN, longitud de cable descubierto de 14 mm (arriba o abajo), Normas. IEC61008-1, EN61008-1. Ref. A9R84440 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado. | | | | |
| | 12F1, 12F2 | 2 | | 2,00 | |
| | Total partida | | | | 2,00 |
| 5.1.2.16 | Ud Interruptor diferencial instantáneo 40A/2P/30 mA clase AC IP20, 50/60Hz, posición de neutro en la izquierda, retardo de la protección contrafugas a tierra instantáneo, control por maneta, indicador de disparo, montaje embarrado tipo peine extraíble instalado, soporte en carril DIN, longitud de cable descubierto de 14 mm (arriba o abajo), Normas. IEC61008-1, EN61008-1. Ref. A9R81440 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado. | | | | |
| | 13F1 | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.1.2.17 | Ud Interruptor magnetotérmico 1P+T 10A iC60N Curva C ref. A9F79610 de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | 13F2 ALUMBRADO NORMAL | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.1.2.18 | Ud Interruptor magnetotérmico 1P+T 6A iC60N Curva C de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | 13F3 ALUMBRADO EMERGENCIA | 1 | | 1,00 | |
| | 14F4 VENTILADOR | 1 | | 1,00 | |
| | 15F1 MANIOBRA | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 3,00 |
| 5.1.2.19 | Ud Interruptor magnetotérmico 1P+T 16A iC60N Curva C ref. A9F79616 de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | ENCHUFE MONOFASICO 14F2 | 1 | | 1,00 | |
| | FUENTE ALIMENTACIÓN 14F3 | 1 | | 1,00 | |
| | RESERVA 14F7 | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 3,00 |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | DIMENSIONES | Subtotales | TOTALES |
| 5.1.2.20 | Ud Interruptor magnetotérmico 3P 32A iC60N Curva C ref. A9F79332 de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | ENCHUFE TRIFASICO 14F1 | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.1.2.21 | Ud Interruptor magnetotérmico 3P+T 16A iC60N Curva C de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | 14F6 RESERVA | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.1.2.22 | Ud Base portafusible 1P 32A para fusible 10x38 de marcha Schneider ref. DF10-1 o similar a aprobar por la D.O., incluso fusible cilindrico 10x38 2-4A 500V, totalmente instalado. | | | | |
| | 10F3, 10F4 | 6 | | 6,00 | |
| | Total partida | | | | 6,00 |
| 5.1.2.23 | Ud Base empotrable Schuko 65x85 2P+T 16A, 200-250V, IP65, ref. 81141 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.1.2.24 | Ud Base Schuko MG para carril 10-16A 250V ref. A9A15310 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.1.2.25 | Ud Base enchufe empotrar 3P+TT, 32A, 390-415V, IP44, ref. PKF32G434 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.1.2.26 | Ud Fuente de alimentación Trio Power mod. TRIO-PS/1AC/24Dc10 de Phoenix Contact o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado. | | | | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.1.2.27 | Ud Relé de maniobra carril RS30 24VDC, contacto 1NA c/led verde ref. 1101611001 de Weidmuller o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado. | | | | |
| | Total partida | | | | 8,00 |
| 5.1.2.28 | Ud Contacto auxiliar conmutado OF, para Schneider iC60, iC120 y ID, ref. A9A26924. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado. | | | | |
| | ID | 3 | | 3,00 | |
| | Total partida | | | | 3,00 |
| 5.1.2.29 | Ud Repartidor 2P 100A ref. 004880 de Lexic o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | 17X1 | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.1.2.30 | Ud Interruptor magnetotérmico iC60H-DC 2 polos 6A curva c, 10kA, 500vCC, ref. A9N61526 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida | | | | 6,00 |
| 5.1.2.31 | Ud Interruptor magnetotérmico iC60H-DC 2 polos 10A curva c, 10kA, 500vCC, ref. A9N61528 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida | | | | 2,00 |
| 5.1.2.32 | Ud Batería 12vdc 26Ah, ref. LV26-12 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida | | | | 2,00 |
| 5.1.2.33 | Ud Selector 2 posiciones fijas D=22 mm Maneta negra, cabeza ref. ZB4BD2. Cuerpo D=22 mm 1NA conex. torn, ref. ZB4BZ101. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida | | | | 2,00 |
| 5.1.2.34 | Ud Selector 3 posiciones fijas D=22 mm Maneta negra, cabeza ref. ZB4BD3. Cuerpo D=22 mm 2NA conex. torn, ref. ZB4BZ103. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida | | | | 1,00 |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | DIMENSIONES | Subtotales | TOTALES |
| 5.1.2.35 | Ud Pulsador D=22 mm rasante s/placa, azul, cabeza pulsador ref. ZB4BA6 y cuerpo D=22 mm 1NA conex. torn, ref. ZB4BZ101. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 2,00 |
| 5.1.2.36 | Ud Pulsador D=22 mm rasante s/placa, amarillo, cabeza pulsador ref. ZB4BA5 y cuerpo D=22 mm 1NA conex. torn, ref. ZB4BZ101. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 2,00 |
| 5.1.2.37 | Ud Piloto D=22 mm 24V conex. torn C/ led rojo, amarillo o verde, cuerpo ref. ZB4BVB3/4/5. Cabeza led integrado ref. ZB4BV033/43/53. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 4,00 |
| 5.1.2.38 | Ud Borna WDU-2.5 ref. 1020000000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 100,00 |
| 5.1.2.39 | Ud Borna de tierra VD/Amar WPE-2.5 ref. 1010000000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 10,00 |
| 5.1.2.40 | Ud Borna WDU-2.5 ref. 1020100000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 2,00 |
| 5.1.2.41 | Ud Borna de tierra VD/Amar WPE-4 ref. 1010100000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 2,00 |
| 5.1.2.42 | Ud Automata programable SIMATIC S7-1200 CPU 1214C, DC/DC/DC E/S 14 Entradas digitales 24 VDC, 10 Salidas Digitales 24VDC, 2 entradas analógicas, 1 Puerto profinet, ref. 6ES7214-1AG40-0XB0 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 1,00 |
| 5.1.2.43 | Ud Módulo de 16 entradas/ 16 salidas digitales EM1223, 24VDC, 0.5 A ref. 6ES7223-1BL32-0XB0 Simatic S7-1200 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 1,00 |
| 5.1.2.44 | Ud Módulo de 4 entradas, 2 salidas analógicas SM1234, ref. 6ES7234-4HE32- 0XB0 Simatic S7-1200 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 1,00 |
| 5.1.2.45 | Ud Módulo de comunicacion con Switch 4 puertos CSM1277 ref. 6GK7277-1AA10-0AA0 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 1,00 |
| 5.1.2.46 | Ud Pantalla de visualización táctil de 4" HMI TFT color, tipo KTP400 de Siemens, ref. 6AV2123-2DB03-0AX0 o similiar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 1,00 |
| 5.1.2.47 | Ud Radio Aprisa APR640 APS-N400-SSC-HD-22-ENA, radio modem APRISA SR+BR 400-470 MHz SSc half duplex incluida antena AN0274 BY70-5G 400-470 MHa con 30 m de cable coaxial RF RG123 de Suhner y conectores. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado y pequeño material auxiliar. Incluido mastil de antena y fijaciones. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 1,00 |
| 5.1.2.48 | Ud Transformador asilamiento 1000VA Entrada 400VAC, Salida 400VAC, totalmente instalado, incluido p.p. cableado y pequeño material ( incluido Int. magnetotermico 2P 6A y Int. magnetotermico 2P 4A curva C). | | | | |
| | A depósito Garrués | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida ..... | | | | 1,00 |
| 5.1.2.49 | Ud Armario electrico de 2 paneles, chapa metálica pintada a color a determinar por la D.O., medidas 2000x1600x 550 mm, sobre zocalo de 100 mm. Incluida placa frontal EL y placa ciega VC de aluminio 19". Incluido transporte, colcoación, embalaje y anclaje en su ubicación definitiva y conexión de acometidas. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 2,00 |
| 5.1.2.50 | Ud Transformador de maniobra 250VA 400-230V a 230V ref. PD250 | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 1,00 |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | DIMENSIONES | Subtotales | TOTALES |
| 5.1.2.51 | Ud Base fusilbe 3 polos seccionable en carga c/maneta, 160A, 690V ref. 3PN4070-0CA01 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Incluido 3 fusibles Siemens Sitor T=000 gR 20A 690V, ref. 3NE1814-0. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 2,00 |
| 5.1.2.52 | Ud Relé de proteccion diferencial modelo RH99M de 30mA/30A, 0-4,5 s, 220-240Vac a 50/60/400 Hz, ref. 56173 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 2,00 |
| 5.1.2.53 | Ud Toroidal TA 30 mm, ref. 50437 o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 2,00 |
| 5.1.2.54 | Ud Contactor tripolar de 32A 230V ref. LC1-D32P7 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 2,00 |
| 5.1.2.55 | Ud Variador Siemens SINAMIC G120C de 3 kW en baja sobrecarga, s/Filtro 3AC 380-480V, Interface PN, con unidad de congrol siemens G120 CU230P c/Profinet y panel operador básico siemens para G120C, conectores RJ45 Siemens. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 2,00 |
| 5.1.2.56 | Ud Potenciómetro 1 KOhm Multivuelta de diam. 22 mm, ref. XB4BD912R1K de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 2,00 |
| 5.1.2.57 | Ud Base portafusible 1P 32A para fusible 10x38 de marcha Schneider ref. DF10-1 o similar a aprobar por la D.O., incluso fusible cilindrico 10x38 2-4A 500V, totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 4,00 |
| 5.1.2.58 | Ud Contactor auxiliar Tesys 3NA+2NC Bobina 230VAC ref. CAD32P7 de Schneider o similar a aprobar por la D.O.Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 6,00 |
| 5.1.3 | EQUIPOS ELECTROMECANICOS | | | | |
| 5.1.3.1 | Ud Medidor de presión con señal para PLC , tipo Cerabar T PMC 131- RA11HBA11P1-6M, con un rango de medidas límites de 0 - 16 bar, incluso transporte a pie de obra, colocación, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 2,00 |
| 5.1.3.2 | Ud Suministro y montaje de bomba centrífuga multicelular vertical, de potencia 5,5 kw, con base y cabezal de fundición, eje, impulsores, camisa y cámara de acero inoxidable AISI-304, con juntas y piezas de goma de EPDM, con un peso aproximado de 85 kg, colocada sobre bancada de hormigón, incluso apoyos de neopreno de 3 cm de espesor, anclaje mediante tornillos bicromatados con taco mecánico expansivo y doble tuerca para nivelación, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 2,00 |
| 5.1.3.3 | Ud Caudalímetro electromagnético, tipo SITRANS F M, con sensor MAG5100W y transmisor MAG6000 de Siemens o similar, en versión compacta, para fuente de alimentación con corriente alterna de 230V, con grado de protección IP68 (opción SCPSA), DN 50 mm, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, incluso kit de montaje en pared, con cable de longitud mínima de 10 m, transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 1,00 |
| 5.1.4 | INSTALACIÓN EN CAMPO BOMBEO | | | | |
| 5.1.4.1 | Ud Caja estanca IP65 para lminaria de emergencia URA21 de marca Legrand ref. 661616 o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 1,00 |
| 5.1.4.2 | Ud Pantalla estanca Normalight Hermetic Line de 48W y 6800 lm Gris, ref. DLN5H o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 1,00 |
| 5.1.4.3 | Ud Interruptor/ Conmutador estanco completo para montaje en superifcie, marca Legrand modelo Plexo color Fris, ref. 069711 o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida ..... | | | | 1,00 |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | DIMENSIONES | Subtotales | TOTALES |
| 5.1.4.4 | Ud Grapa conexión pica 14,2 con cable de cobre 16-35 mm. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida | | | | 6,00 |
| 5.1.4.5 | Ud Cartucho para soldadura aluminotérmica C-115. Totalmente instalado | | | | |
| | Total partida | | | | 7,00 |
| 5.1.4.6 | ml Conductor Cu desnudo de 35 mm2 de seccion. Incluida excavación necesaria y relleno posterior de arena. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida | | | | 35,00 |
| 5.1.4.7 | Ud Caja de seccionamiento de tierras Cahors mod. CTST2 1E y 2 sal. dimensiones 160x110x65, ref. 0236083 o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.1.4.8 | Ud Material auxiliar de línes, cnaalizaciones y accesorios para un medidor de nivle, 2 medidores de caudales, 1 medidor de cloro, 1 punto de luz sencillo, 1 punto de emergencia, 1 punto de final carrrera puerta y tierras. | | | | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.1.4.9 | Ud Luminaria emergencia URA21-LED 100 Lm autonomía 1h no permanente de marca Legrand ref. 661602 o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.1.4.10 | ml Conductor Cu desnudo de 35 mm2 de seccion. Incluida excavación necesaria y relleno posterior de arena. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida | | | | 30,00 |
| 5.2 | CUADRO DEPOSITO GARRUES | | | | |
| 5.2.2 | CUADRO PROTECCION DEPOSITO GARRUES | | | | |
| 5.2.2.1 | Ud Módulo de relé contacto NA, AgNi 0,15 dorado, tensión de mando nominal: 24 V DC +/-10%, Intensidad permanente 6A, conexión brida-tornillo, ref. 1101611001 de Weidmuller o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | 7R1, 7R2, 7R3 | 3 | | 3,00 | |
| | Total partida | | | | 3,00 |
| 5.2.2.2 | Ud Armario mural poliester con puerta frontal ciega, IP66, IK10, de dimensiones 1050x850x350 mm de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida placa de montaje baquelita para armario de 1000x800mm, conjunto fijación mural, portaplanos PVC A4 P40 y marcador adhesivo 100x100x100 mm "Riesgo eléctrico". Incluido transporte, colocación, embalaje y anclaje de armario en su ubicación definitiva y conexión de acometidas. Incluido p.p. material auxiliar. Totalmente instalado. | | | | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.2.2.3 | Ud Transformador de maniobra, de aislamiento monofásico 800VA 230-400-460/115-230 Vac, ref. PD800 de Polylux o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p cableado. Totalmente instalado y conexionado. | | | | |
| | 2T1 | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.2.2.4 | Ud Interruptor magnetotérmico 2P 6A iC60N Curva C, ref. A9F79206 de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | 2Q0, 3Q1, 3X2 | 3 | | 3,00 | |
| | Total partida | | | | 3,00 |
| 5.2.2.5 | Ud Bloque diferencial modelo Vigi iC60 2 polos, 25A, 30mA, clase AC, ref. A9Q11225 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | 2D1 | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.2.2.6 | Ud Interruptor diferencial 25A 2 polos 30mA- AC, ref. A9R81225 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | 2D0 | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.2.2.7 | Ud Protector contra sobretensiones transitorias, tipo 2, 400V, 40kA con IR y unipolar mod. CS1-40/400 IR ref. 77705131 de marca Cirprotec o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | 2U1 | 2 | | 2,00 | |
| | Total partida | | | | 2,00 |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | DIMENSIONES | Subtotales | TOTALES |
| 5.2.2.8 | Ud Base portafusible 1P 32A para fusible 10x38 de marcha Schneider ref. DF10-1 o similar a aprobar por la D.O., incluso fusible cilindrico 10x38 2-4A 500V, totalmente instalado. | | | | |
| | 2F1 | 2 | | 2,00 | |
| | Total partida | | | | 2,00 |
| 5.2.2.9 | Ud Fuente de alimentacion 100W entrada 100-240VAC, Salida 24VDC, 4A, ref. 2868664 de Phoenix Contact tipo STEP-PS/1AC/24Dc4,2 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.2.2.10 | Ud Repartidor 2P 100A ref. 004880 de Lexic o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | 2X1 | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.2.2.11 | Ud Base empotrable Schuko 65x85 2P+T 16A, 200-250V, IP65, ref. 81141 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | 3X1 | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.2.2.12 | Ud Base Schuko MG para carril 10-16A 250V ref. A9A15310 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | 3X2 | 1 | | 1,00 | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.2.2.13 | Ud Interruptor magnetotérmico iC60H-DC 2 polos 4A curva c, 10kA, 500vCC, ref. A9N61524 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | 5Q1, 5Q2, 5Q3, 5Q4 | 4 | | 4,00 | |
| | Total partida | | | | 4,00 |
| 5.2.2.14 | Ud Descargador de sobretensiones (redes de datos/tecnología MCR), protector de sobretensione IMC, analógico, Numero señales: 1, DC, 24V, 0.5A, bornes, ref. 8448920000 de Weidmuller o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | 6Z1, 6Z2 | 2 | | 2,00 | |
| | Total partida | | | | 2,00 |
| 5.2.2.15 | Ud Aislador de señal para 4/20Ma y 0/50mA para aplicaciones OEM industriales ref. CCT-100 de FEMA o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | 6U1, 6U2 | 2 | | 2,00 | |
| | Total partida | | | | 2,00 |
| 5.2.2.16 | Ud Borna WDU-2.5 ref. 1020000000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | | 42 | | 42,00 | |
| | Total partida | | | | 42,00 |
| 5.2.2.17 | Ud Borna de tierra VD/Amar WPE-2.5 ref. 1010000000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | | 8 | | 8,00 | |
| | Total partida | | | | 8,00 |
| 5.2.2.18 | Ud Cableado, conexionado, pequeño material, carriles, soportes, numeros, etiquetas, rotulos y canaletas. | | | | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.2.2.19 | Ud Interruptor magnetotérmico 2P 4A iC60N Curva C, ref. A9F79204 de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | | | | |
| | 3Q2,3Q3,3Q4 | 3 | | 3,00 | |
| | Total partida | | | | 3,00 |
| 5.2.3 | OBRA CIVIL INSTALACIONES ELECTRICAS DEPOSITO | | | | |
| 5.2.3.1 | Ud Arqueta de distribución eléctrica de 60 x 60 y 80 cm. de profundidad, medidas interiores, de media asta de ladrillo mazizo o prefabricada de hormigón, incluso marco y tapa de fundición nodular, clase B 125, incluso pasatubos, totalmente acabada. | | | | |
| | Total partida | | | | 2,00 |
| 5.2.3.2 | m Conducción para canalización eléctrica en zona rústica, formada por 2 tubos de PVC corrugado ø160, de doble pared con alma lisa, s/norma EN-50086, incluso piezas especiales y tapones, embebidos en prisma de hormigón en masa HM-20/P/19/I, con un recubrimiento de 10 cm al exterior y 3 cm entre tubos, incluso excavación, relleno con tierra seleccionada, hormigón y encofrados, guía de alambre galvanizado de 2 mm, cinta de señalización, reposición de pavimentos, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida | | | | 40,00 |

| N.º Orden | | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES DIMENSIONES | Subtotales | TOTALES |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5.2.3.3 | Ud | Canalizaciones en acero galvanizado o canutillo de plástico armado, de diámetro 30 mm., en el interior de muros, soleras, capa de compresión o como pasamuros, para las conducciones eléctricas en el cuadro de la cámara de llaves del depósito, y entre el cuadro y los aparatos de medida e iluminación, incluso p.p. de piezas especiales, conexiones, flexotubos, boquillas roscadas, guía testigo, totalmente terminadas, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | | Total partida | | | | 2,00 |
| 5.3 | | LINEA DE DISTRIBUCIÓN A CUADRO DEPOSITO GARRUES | | | | |
| 5.3.1 | m | Ejecución de zanja para conducción eléctrica, de 1.00 m de altura media y 0.40 m de anchura en la base, talud 1:3, incluso p.p. de corte y rotura de pavimento existente, excavación, lecho y protección de conducción con 20 cm de arena caliza, rellenos de zanja con Todo-uno (T máx. 60 mm), colocación de la cinta de señalización y reposición de tierra vegetal o del paquete de pavimentación existente en todas sus capas, totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares. | | | | |
| | | De cuarto bombeo a deposito Garrues | 1 | 1.250,00 | 1.250,00 | |
| | | PMADO | 125 | | 125,00 | |
| | | Total partida | | | | 1.375,00 |
| 5.3.2 | ml | Cable armado "armiground" de 16x2,5 mm2, RVFV 1000 Voltios, Para fuerza eléctrica y transmisión de señales en zanja o canalización eléctrica, incluso carga y transporte, protecciones y medios necesarios durante el manejo y tendido para evitar su deterioro, incluso carro Especial si fuera necesario, totalmente colocado, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | | Idem cable 16 hilos | 1.375 | | 1.375,00 | |
| | | Total partida | | | | 1.375,00 |
| 5.4 | | CAUDALIMETRO EZKABA | | | | |
| 5.4.1 | Ud | Contador para agua potable fría, calibre 50, a hélice Woltmann, tipo "HELIX 4000" de IBERCONTA, preparados para incorporar un emisor de impulsos para lecturas o controles remotos, PN-16, con bridas UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.4.2 | Ud | MODULO PR7 CONTADOR IMPULSOS PARA HELIX 4000 | | | | |
| | | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.5 | | LEGALIZACIÓN INSTALACIÓN | | | | |
| | | Realizac | | | | |
| 5.5.1 | Ud | Realización de Proyecto y Dirección de Obra de BT, visados, incluso Tramitación de la OCA con el correspondiente registro y certificado de la instalación eléctrica realizada. | | | | |
| | | Total partida | | | | 1,00 |
| 5.5.2 | Ud | Delineación de planos electricos en Eplan, Autocad y dos copias en papel. Se suministrará caratula standard de SCPSA. | | | | |
| | | Total partida | | | | 1,00 |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | DIMENSIONES | | Subtotales | TOTALES |
| 6 | GESTIÓN DE RESIDUOS. FASE 2 | | | | | |
| 6.1 | mk m3.km de transporte de tierras, piedras, áridos, escombros o cualquier otro residuo de la construcción o demolición sobre camión, volumen medido sobre perfil, y distancia mínima por carretera medida en sentido de ida, incluso vuelta. | | | | | |
| | Se considera 50% excavación de roca | 853,97 | | | 853,97 | |
| | S/Anejo RCD | 39,44 | | | 39,44 | |
| | S/ anejo RCD | 11,65 | | | 11,65 | |
| | S/Anejo RCD | 12,45 | | | 12,45 | |
| | P | | | | | 917,51 |
| | Consideramos 20 km | 917,51 | 20,00 | | 18.350,20 | |
| | Total partida ..... | | | | | 19.267,71 |
| 6.2 | m3 Tasa en concepto de vertido de tierras y rocas sin contaminar (Código LER 17.05.04) en vertedero perteneciente a gestor autorizado en operaciones de eliminación (D5). | | | | | |
| | Se considera 50% excavación de roca | 853,97 | | | 853,97 | |
| | Total partida ..... | | | | | 853,97 |
| 6.3 | m3 Tasa en concepto de gestión en planta de tratamiento, perteneciente a gestor autorizado en operaciones de valorización R5, de residuos no peligrosos de construcción o demolición pétreos (Códigos LER 17.01: Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos) seleccionados. | | | | | |
| | S/Anejo RCD | 39,44 | | | 39,44 | |
| | Total partida ..... | | | | | 39,44 |
| 6.4 | m3 Tasa en concepto de gestión en planta de tratamiento, perteneciente a gestor autorizado en operaciones de valorización R5, de residuos no peligrosos de construcción o demolición pétreos (Códigos LER 17.01: Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos) no seleccionados, mezclados con otros no inertes (maderas, papel, plásticos,etc). | | | | | |
| | S/ anejo RCD | 11,65 | | | 11,65 | |
| | Total partida ..... | | | | | 11,65 |
| 6.5 | m3 Tasa en concepto de gestión de residuos no peligrosos asimilables a urbanos o industriales no peligrosos, en instalaciones de gestor autorizado de residuos municipales. | | | | | |
| | S/Anejo RCD | 12,45 | | | 12,45 | |
| | Total partida ..... | | | | | 12,45 |
| 6.6 | m3 Carga sobre camión de tierras, piedras, aridos o escombros, medido s/camión, con medios mecánicos, incluso p.p. de costes indirectos. | | | | | |
| | 50% roca a distribuir por la obra | 853,97 | | | 853,97 | |
| | Materiales a gestor | 917,51 | | | 917,51 | |
| | Total partida ..... | | | | | 1.771,48 |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES DIMENSIONES | Subtotales | TOTALES |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 | SEÑALIZACIÓN. FASE 2 | | | | |
| 7.1 | m Barrera de contención peatonal formada por vallas de 3,5 m de longitud por 2 m. de alto, formada por malla electrosoldada y postes de acero galvanizado, sobre pies de materiales plásticos (termoplástico reciclado negro) de al menos 24 kg de peso, para cerramiento de la zona de obras, normalizada, incluso colocación y desmontaje, elementos de unión y soportes, preparación del terreno, cimentaciones y anclajes necesarios, totalmente colocada, herramientas y demás medios auxiliares (amortizable en 10 usos). | | | | |
| | Bombeo | 1 | 120,00 | 120,00 | |
| | Depósito | 1 | 70,00 | 70,00 | |
| | Carretera | 4 | 6,00 | 24,00 | |
| | Total partida | | | | 214,00 |
| 7.2 | m Barrera de contención peatonal formada por vallas autónomas plásticas de 2,0 m. de longitud y 1,10 de altura, normalizada, provista de enganches laterales para la alineación y fijación, incluso sujeción al suelo, colocación y retirada (amortizable en 10 usos). | | | | |
| | Total partida | | | | 20,00 |
| 7.3 | Ud Pasarela peatonal sobre zanja de ancho superior a 1,50 metros, para uso peatonal, con plataforma de 0,90 m de ancho mínimo, homologada, de capacidad máxima de carga 400 kg según UNE-EN 12811-3, incluso preparación de los apoyos, barandillas laterales extraíbles de 1 m de altura con rodapié y travesaño central, rampas de acceso, vallado de la embocadura de entrada y salida, señalización y medios auxiliares, incluido montaje y desmontaje, p.p. de mantenimiento durante la obra y reposición de materiales, totalmente colocada (amortizable en 10 usos). | | | | |
| | Total partida | | | | 3,00 |
| 7.5 | m Cinta de balizamiento plástica pintada en colores rojo y blanco, reflectante, incluso soportes, colocación y desmontaje. | | | | |
| | Total partida | | | | 200,00 |
| 7.6 | m Barrera de seguridad rígida (TD-1) portátil, roja y blanca, incluso rellena de agua o arena para evitar su vuelco, incluido colocación y retirada (amortizable en 10 usos). | | | | |
| | Total partida | | | | 20,00 |
| 7.7 | m Malla de polietileno de alta densidad, con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja, de 1 m de altura, tipo stopper, sujeta a soportes de barra de acero corrugado de longitud y diámetro adecuados, hincados en el terreno. Incluso p/p de montaje, tapones protectores tipo seta (amortizables en 3 usos), mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. | | | | |
| | Total partida | | | | 1.000,00 |
| 7.8 | Ud Cono de tráfico reglamentario, de 70 cm. de altura (TB-6), en PVC, reflectante, incluso colocación y retirada (amortizable en 3 usos). | | | | |
| | Total partida | | | | 40,00 |
| 7.9 | Ud Cartel indicativo de riesgo, tamaño A3, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado. | | | | |
| | Total partida | | | | 2,00 |
| 7.10 | Ud Señal de obra de indicación (TS 210-860), rectangular, de tamaño normal (altura letra 20), reflexiva de clase RA2 y troquelada, normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,5 m. de altura. Incluso anclajes para señales de código según norma UNE 135312, colocación, vigilancia, mantenimiento y desmontaje (amortizable en 4 usos). | | | | |
| | Total partida | | | | 2,00 |
| 7.11 | Ud Cartel informativo combinado de obra, de 1,0x0,70 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado. | | | | |
| | Total partida | | | | 1,00 |
| 7.12 | Ud Señal de obra de peligro (TP), triangular, de tamaño grande (lado 135 mm), reflexiva de clase RA2 y troquelada, normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,5 m. de altura. Incluso anclajes para señales de código según norma UNE 135312, colocación, vigilancia, mantenimiento y desmontaje (amortizable en 4 usos). | | | | |
| | Total partida | | | | 2,00 |
| 7.14 | Ud Señal de obra de reglamentación (TR), circular, de tamaño grande (Ø 90 mm), reflexiva de clase RA2 y troquelada, normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,5 m. de altura. Incluso anclajes para señales de código según norma UNE 135312, colocación, vigilancia, mantenimiento y desmontaje (amortizable en 4 usos). | | | | |
| | Total partida | | | | 2,00 |
| 7.15 | Ud Rótulo informativo de la obra, normalizado, según manual de identidad visual de MCP, sobre una única chapa de acero galvanizado de espesor 1,5 mm, con recubrimiento mínimo de 45 micras, de dimensiones 1950x1400 m, incluso elementos de sustentación con perfiles de acero laminado galvanizado de 80x40, elementos de anclaje, incluso empotramiento en el suelo de los perfiles con excavación de 50x50 cm. con profundidad de 70 cm. y hormigonado para su anclaje, posterior desmontaje y retirada de cimentación, totalmente colocado, herramientas y demás medios auxiliares. | | | | |
| | Total partida | | | | 1,00 |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | DIMENSIONES | | | Subtotales | TOTALES |
| 7.16 | h Mano de obra de señalista empleada en regulación del tránsito de vehículos. | | | | | | |
| | Conexiónes | 3 | 8,00 | | | 24,00 | |
| | Total partida ..... | | | | | | 24,00 |

| N.º Orden | DESCRIPCION DE LAS UNIDADES DE OBRA | Nº de Unidades | UNIDADES | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | DIMENSIONES | | | Subtotales | TOTALES |
| 8 | SEGURIDAD Y SALUD. FASE 2 | | | | | | |
| 8.1 | Ud Partida Alzada a justificar según estudio de Seguridad y Salud anexo | | | | | | |
| | Total partida ..... | | | | | | 1,00 |

# CUADRO DE PRECIOS Nº1

| Nº Orden | | Descripción de las unidades de obra | Precio |
|---|---|---|---|
| | | | |
| 1 | Ud | Aparato de medida Sentron de Siemens o similar a aprobar por la D.O. totalmente instalado y conexionado. Modelo 7KMPAC3200, LcD, L-L: 690V; L-N: 400V, 5A, 3 fases, energía aparente/activa/reactiva, clase 0.5 según IEC61557 o bien clase 0.5S según IEC62053-22, fuente de alimentación universal, AC/DC, borne de tornillo. Incluido módulo de ampliación Switch Ethernet Profinet, enchufable para 7KM PAC3200/4200/3VA COM100/800, ref. 7KM9300-0AE01-0AA0 de Siemens. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado.<br>SEISCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS | 695,04 |
| 2 | Ud | Descargador de sobretensiones (redes de datos/tecnología MCR), protector de sobretensione IMC, analógico, Numero señales: 1, DC, 24V, 0.5A, bornes, ref. 8448920000 de Weidmuller o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS | 44,52 |
| 3 | Ud | Armario electrico de 2 paneles, chapa metálica pintada a color a determinar por la D.O., medidas 2000x1600x 550 mm, sobre zocalo de 100 mm. Incluida placa frontal EL y placa ciega VC de aluminio 19". Incluido transporte, colcoación, embalaje y anclaje en su ubicación definitiva y conexión de acometidas. Totalmente instalado.<br>MIL DOSCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS | 1.272,00 |
| 4 | Ud | Armario mural poliester con puerta frontal ciega, IP66, IK10, de dimensiones 1050x850x350 mm de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida placa de montaje baquelita para armario de 1000x800mm, conjunto fijación mural, portaplanos PVC A4 P40 y marcador adhesivo 100x100x100 mm "Riesgo eléctrico". Incluido transporte, colocación, embalaje y anclaje de armario en su ubicación definitiva y conexión de acometidas. Incluido p.p. material auxiliar. Totalmente instalado.<br>SETECIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS | 753,66 |
| 5 | Ud | Arqueta de drenaje lineal de hormigón polímero tipo ULMA, ancho exterior 130mm, ancho interior 100mm y altura exterior 315mm con rejilla Nervada de Fundición clase C-250 según norma EN-1433. Incluso colocación en solera de hormigón, nivelación a la pendiente exigida, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.<br>CIENTO OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS | 108,65 |
| 6 | Ud | Batería 12vdc 26Ah, ref. LV26-12 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>SESENTA Y TRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS | 63,60 |
| 7 | Ud | Bloque diferencial modelo Vigi iC60 2 polos, 25A, 30mA, clase AC, ref. A9Q11225 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS | 143,10 |
| 8 | Ud | Borna de tierra VD/Amar WPE-2.5 ref. 1010000000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>UN EURO CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 1,59 |
| 9 | Ud | Borna de tierra VD/Amar WPE-4 ref. 1010100000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>UN EURO CON SETENTA CÉNTIMOS | 1,70 |
| 10 | Ud | Borna WDU-2.5 ref. 1020000000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS | 0,53 |
| 11 | Ud | Borna WDU-2.5 ref. 1020100000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 0,64 |
| 12 | Ud | Cableado, conexionado, pequeño material, carriles, soportes, numeros, etiquetas, rotulos y canaletas.<br>TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS | 318,00 |
| 13 | ml | Cable armado "armiground" de 16x2,5 mm2, RVFV 1000 Voltios, Para fuerza eléctrica y transmisión de señales en zanja o canalización eléctrica, incluso carga y transporte, protecciones y medios necesarios durante el manejo y tendido para evitar su deterioro, incluso carro Especial si fuera necesario, totalmente colocado, herramientas y demás medios auxiliares.<br>SIETE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS | 7,78 |
| 14 | m | Canaleta de drenaje lineal de hormigón polímero tipo ULMA, ancho exterior 130mm, ancho interior 100mm y altura exterior 80mm con rejilla Nervada de Fundición clase C-250 según norma EN-1433. Incluso colocación en solera de hormigón, nivelación a la pendiente exigida, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.<br>SESENTA Y SEIS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS | 66,26 |
| 15 | | CONEXION ACOMETIDA EXISTENTE<br>DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS | 265,00 |

| Nº Orden | | Descripción de las unidades de obra | Precio |
|---|---|---|---|
| | | | |
| 16 | Ud | Contactor auxiliar Tesys 3NA+2NC Bobina 230VAC ref. CAD32P7 de Schneider o similar a aprobar por la D.O.Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado.<br>VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 25,44 |
| 17 | Ud | Contacto auxiliar conmutado OF, para Schneider iC60, iC120 y ID, ref. A9A26924. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado.<br>VEINTIOCHO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS | 28,62 |
| 18 | Ud | Contactor tripolar de 32A 230V ref. LC1-D32P7 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado.<br>OCHENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS | 86,92 |
| 19 | Ud | Delineación de planos electricos en Eplan, Autocad y dos copias en papel. Se suministrará caratula standard de SCPSA.<br>TRESCIENTOS DIECIOCHO EUROS | 318,00 |
| 20 | m2 | Demolición de aglomerado asfáltico u hormigón, incluyendo corte previo con sierra mecánica, carga y transporte a vertedero autorizado y canon de vertido.<br>TRES EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 3,39 |
| 21 | Ud | Interruptor diferencial 25A 2 polos 30mA- AC, ref. A9R81225 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>SETENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS | 74,20 |
| 22 | Ud | Interruptor diferencial instantáneo 40A/2P/30 mA clase AC IP20, 50/60Hz, posición de neutro en la izquierda, retardo de la protección contrafugas a tierra instantáneo, control por maneta, indicador de disparo, montaje embarrado tipo peine extraíble instalado, soporte en carril DIN, longitud de cable descubierto de 14 mm (arriba o abajo), Normas. IEC61008-1, EN61008-1. Ref. A9R81440 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado.<br>NOVENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS | 97,52 |
| 23 | Ud | Interruptor diferencial instantáneo 40A/4P/300 mA clase AC IP20, 50/60Hz, posición de neutro en la izquierda, retardo de la protección contrafugas a tierra instantáneo, control por maneta, indicador de disparo, montaje embarrado tipo peine extraíble instalado, soporte en carril DIN, longitud de cable descubierto de 14 mm (arriba o abajo), Normas. IEC61008-1, EN61008-1. Ref. A9R84440 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado.<br>CIENTO QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 115,54 |
| 24 | Ud | Repartidor 2P 100A ref. 004880 de Lexic o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>DIECIOCHO EUROS CON DOS CÉNTIMOS | 18,02 |
| 25 | Ud | Distribuidor 4P 100A 7 salidas: 2 de 1.5 a 16mm2, 5 de 1.5 a 10mm2. Medidas 100x71x50.5 de marca Schneider ref. LGY410028 o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado.<br>DOCE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS | 12,72 |
| 26 | Ud | Base enchufe empotrar 3P+TT, 32A, 390-415V, IP44, ref. PKF32G434 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 18,34 |
| 27 | Ud | Base Schuko MG para carril 10-16A 250V ref. A9A15310 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>NUEVE EUROS CON UN CÉNTIMO | 9,01 |
| 28 | Ud | Base empotrable Schuko 65x85 2P+T 16A, 200-250V, IP65, ref. 81141 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>DIEZ EUROS CON SIETE CÉNTIMOS | 10,07 |
| 29 | Ud | Fuente de alimentacion 100W entrada 100-240VAC, Salida 24VDC, 4A, ref. 2868664 de Phoenix Contact tipo STEP-PS/1AC/24Dc4,2 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>CIENTO DIECISEIS EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS | 116,60 |
| 30 | Ud | Fuente de alimentación Trio Power mod. TRIO-PS/1AC/24Dc10 de Phoenix Contact o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado.<br>CIENTO OCHENTA EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS | 180,20 |
| 31 | Ud | Base portafusible 1P 32A para fusible 10x38 de marcha Schneider ref. DF10-1 o similar a aprobar por la D.O., incluso fusible cilindrico 10x38 2-4A 500V, totalmente instalado.<br>SEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS | 6,36 |
| 32 | Ud | Base portafusible 1P 50A para fusible 14x51 de marcha Schneider ref. DF14-1 o similar a aprobar por la D.O., incluso cartucho UTE industrial 14x51 gL 50A, totalmente instalado. | 12,72 |

| Nº Orden | | Descripción de las unidades de obra | Precio |
|---|---|---|---|
| | | DOCE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS | |
| 33 | Ud | Pantalla de visualización táctil de 4" HMI TFT color, tipo KTP400 de Siemens, ref. 6AV2123-2DB03-0AX0 o similiar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado.<br>TRESCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS | 378,42 |
| 34 | Ud | Ud. Interruptor automático en caja moldeada, mando manual tipo Tumbler. MarcaMERLIN GERIN o similar a aprobar por la D.O. Modelo: NSX-100. Protección: Unidad de control electrónica Micrologic 2.2. Nº polos: 4. Intensidad: 100A. Poder de corte: 25KA a 400V. Conexión: Anterior. Ejecución: Fija. Tipo: H. Accesorios: Tapa frontal y cubrebornas. Totalmente instalado y cableado. Incluida p.p. cableado.<br>MIL DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS | 1.219,00 |
| 35 | Ud | Interruptor magnetotérmico iC60H-DC 2 polos 10A curva c, 10kA, 500vCC, ref. A9N61528 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS | 79,50 |
| 36 | Ud | Interruptor magnetotérmico 2P 4A iC60N Curva C, ref. A9F79204 de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>VEINTIUN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS | 21,20 |
| 37 | Ud | Interruptor magnetotérmico iC60H-DC 2 polos 4A curva c, 10kA, 500vCC, ref. A9N61524 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>CIENTO ONCE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS | 111,30 |
| 38 | Ud | Interruptor magnetotérmico 2P 6A iC60N Curva C, ref. A9F79206 de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS | 23,32 |
| 39 | Ud | Interruptor magnetotérmico iC60H-DC 2 polos 6A curva c, 10kA, 500vCC, ref. A9N61526 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>OCHENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS | 85,86 |
| 40 | Ud | Interruptor magnetotérmico 1P+T 10A iC60N Curva C ref. A9F79610 de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>DIECIOCHO EUROS CON DOS CÉNTIMOS | 18,02 |
| 41 | Ud | Interruptor magnetotérmico 1P+T 16A iC60N Curva C ref. A9F79616 de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>DIECINUEVE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS | 19,61 |
| 42 | Ud | Interruptor magnetotérmico 1P+T 6A iC60N Curva C de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 17,49 |
| 43 | Ud | Interruptor magnetotérmico 3P 32A iC60N Curva C ref. A9F79332 de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>TREINTA Y SEIS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS | 36,04 |
| 44 | Ud | Interruptor magnetotérmico 3P+T 16A iC60N Curva C de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>CUARENTA EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS | 40,28 |
| 45 | Ud | Módulo de 16 entradas/ 16 salidas digitales EM1223, 24VDC, 0.5 A ref. 6ES7223-1BL32-0XB0 Simatic S7-1200 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado.<br>DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS | 291,50 |
| 46 | Ud | Módulo de 4 entradas, 2 salidas analógicas SM1234, ref. 6ES7234-4HE32- 0XB0 Simatic S7-1200 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado.<br>TRESCIENTOS SESENTA EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS | 360,40 |
| 47 | Ud | Partida alzada a justificar en implantación y urbanización para ejecución de pequeñas obras y varios<br>TRES MIL SETECIENTOS DIEZ EUROS | 3.710,00 |
| 48 | Ud. | Partida alzada de abono íntegro para conexión a tubería de distribución existente en pueblo, sin arqueta, para diámetros entre 80 y 150 mm, incluso busqueda de tubería mediante catas, corte y anulación de tubería exitente, piezas especiales, contrarrestos, y todas las actuaciones necesarias, totalmente terminada.<br>MIL CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS | 1.166,00 |
| 49 | Ud | Pantalla juego de barras 4P escalonado 630A, de marca Schneider ref. 04197 o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado.<br>SESENTA Y TRES EUROS CON SIETE CÉNTIMOS | 63,07 |

| Nº Orden | | Descripción de las unidades de obra | Precio |
|---|---|---|---|
| | | | |
| 50 | Ud | Reducción Brida-Brida en fundición nodular D.N. 80/(50-60) mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra.<br>CIENTO ONCE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 111,99 |
| 51 | Ud | Válvula de retención, doble clapeta, D.N. 50 mm, con cuerpo de fundición nodular ASTM A 395, eje y resortes de acero inoxidable AISI-316, clapetas de Acero inoxidable ASTM A 351 gr. CF8M, anillo elástomero de EPDM homologado para agua potable, con presión admisible (PS) 25 bar (PN25) y acoplamiento entre bridas PN-16, con junta de PVC o elástica de EPDM, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.<br>DOSCIENTOS SETENTA EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS | 270,71 |
| 52 | Ud | Automata programable SIMATIC S7-1200 CPU 1214C, DC/DC/DC E/S 14 Entradas digitales 24 VDC, 10 Salidas Digitales 24VDC, 2 entradas analógicas, 1 Puerto profinet, ref. 6ES7214-1AG40-0XB0 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado.<br>TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS | 344,50 |
| 53 | ml | Pletina de Cu desnudo de 20x5 mm 250A. Totalmente instalado y cableado.<br>VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS | 26,50 |
| 54 | Ud | Potenciómetro 1 KOhm Multivuelta de diam. 22 mm, ref. XB4BD912R1K de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado.<br>TREINTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS | 39,22 |
| 55 | Ud | Proteccion contra sobretensiones transitorias tipo 2, 400A, 40kA y trifásico (tetrapolar), modelo CS4/400 de Cirprotect o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado y cableado. Incluida p.p. cableado.<br>CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS | 174,90 |
| 56 | Ud | Pulsador D=22 mm rasante s/placa, amarillo, cabeza pulsador ref. ZB4BA5 y cuerpo D=22 mm 1NA conex. torn, ref. ZB4BZ101. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 9,54 |
| 57 | Ud | Pulsador D=22 mm rasante s/placa, azul, cabeza pulsador ref. ZB4BA6 y cuerpo D=22 mm 1NA conex. torn, ref. ZB4BZ101. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 9,54 |
| 58 | Ud | Piloto D=22 mm 24V conex. torn C/ led rojo, amarillo o verde, cuerpo ref. ZB4BVB3/4/5. Cabeza led integrado ref. ZB4BV033/43/53. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>ONCE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS | 11,66 |
| 59 | Ud | Radio Aprisa APR640 APS-N400-SSC-HD-22-ENA, radio modem APRISA SR+BR 400-470 MHz SSc half duplex incluida antena AN0274 BY70-5G 400-470 MHa con 30 m de cable coaxial RF RG123 de Suhner y conectores. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado y pequeño material auxiliar. Incluido mastil de antena y fijaciones.<br>TRES MIL DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS | 3.233,00 |
| 60 | Ud | Realización de Proyecto y Dirección de Obra de BT, visados, incluso Tramitación de la OCA con el correspondiente registro y certificado de la instalación eléctrica realizada.<br>SEISCIENTOS CATORCE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS | 614,80 |
| 61 | Ud | Rejilla salida mecánica de 291x291 mm de dimensiones con estera filtrante. Incluida perforación de armario. Totalmente instalada.<br>SETENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS | 79,50 |
| 62 | Ud | Módulo de relé contacto NA, AgNi 0,15 dorado, tensión de mando nominal: 24 V DC +/-10%, Intensidad permanente 6A, conexión brida-tornillo, ref. 1101611001 de Weidmuller o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>VEINTIUN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS | 21,20 |
| 63 | Ud | Relé de proteccion diferencial modelo RH99M de 30mA/30A, 0-4,5 s, 220-240Vac a 50/60/400 Hz, ref. 56173 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado.<br>CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS | 139,92 |
| 64 | Ud | Relé de maniobra carril RS30 24VDC, contacto 1NA c/led verde ref. 1101611001 de Weidmuller o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado.<br>VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS | 23,32 |
| 65 | Ud | Repartidor tetrapolar 125A 6 Módulos de marca Legrand ref. 004886 o similar a aprobar por la D.O. totalmente instalado. Salidas: 2 de 16 mm2 y 7 de 6 mm2. Icc=20kA creta. Incluida p.p. cableado.<br>TREINTA Y SIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS | 37,10 |
| 66 | Ud | Selector 2 posiciones fijas D=22 mm Maneta negra, cabeza ref. ZB4BD2. Cuerpo D=22 mm 1NA conex. torn, ref. ZB4BZ101. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>TRECE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS | 13,78 |

| Nº Orden | | Descripción de las unidades de obra | Precio |
|---|---|---|---|
| | | | |
| 67 | Ud | Selector 3 posiciones fijas D=22 mm Maneta negra, cabeza ref. ZB4BD3. Cuerpo D=22 mm 2NA conex. torn, ref. ZB4BZ103. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>DIECIOCHO EUROS CON DOS CÉNTIMOS | 18,02 |
| 68 | Ud | Aislador de señal para 4/20Ma y 0/50mA para aplicaciones OEM industriales ref. CCT-100 de FEMA o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS | 196,10 |
| 69 | Ud | Base fusilbe 3 polos seccionable en carga c/maneta, 160A, 690V ref. 3PN4070-0CA01 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Incluido 3 fusibles Siemens Sitor T=000 gR 20A 690V, ref. 3NE1814-0. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado.<br>CIENTO OCHENTA EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS | 180,20 |
| 70 | Ud | Protector contra sobretensiones transitorias, tipo 2, 400V, 40kA con IR y unipolar mod. CS1-40/400 IR ref. 77705131 de marca Cirprotec o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado.<br>CINCUENTA Y CINCO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS | 55,12 |
| 71 | Ud | Soporte G 4P JDB 400A en fondo cofret, de marca Schneider ref. 04191 o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado.<br>VEINTE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS | 20,72 |
| 72 | Ud | Módulo de comunicacion con Switch 4 puertos CSM1277 ref. 6GK7277-1AA10-0AA0 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado.<br>CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS | 153,70 |
| 73 | Ud | TERMOSTATO VENTILACIÓN 0-60ºC<br>VEINTISEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS | 26,50 |
| 74 | Ud | Toroidal TA 30 mm, ref. 50437 o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado.<br>CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS | 44,52 |
| 75 | Ud | Transformador de intensidad 250/5A serie Berg tipo TC5 de marca Circutor ref. M70319 o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado y cableado. Incluida p.p. cableado.<br>DIECIOCHO EUROS CON DOS CÉNTIMOS | 18,02 |
| 76 | Ud | Transformador asilamiento 1000VA Entrada 400VAC, Salida 400VAC, totalmente instalado, incluido p.p. cableado y pequeño material ( incluido Int. magnetotermico 2P 6A y Int. magnetotermico 2P 4A curva C).<br>DOSCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS | 265,00 |
| 77 | Ud | Transformador de maniobra 250VA 400-230V a 230V ref. PD250<br>CINCUENTA Y TRES EUROS | 53,00 |
| 78 | Ud | Transformador de maniobra, de aislamiento monofásico 800VA 230-400-460/115-230 Vac, ref. PD800 de Polylux o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p cableado. Totalmente instalado y conexionado.<br>NOVENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS | 97,73 |
| 79 | m | Tubería de diámetro ext. 90 mm. (int. 3"), de polietileno de Alta Densidad PE-100, para 16 atmósferas de presión de trabajo, fabricada según normas UNE-EN 12201, en posesión de la Marca de producto certificado, incluso transporte a pie de obra, colocación en zanja, prueba de presión y desinfección con cloro, herramientas y medios auxiliares.<br>CATORCE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 14,84 |
| 80 | m | Tubería de fundición nodular de DN 80 mm., clase de espesor K9, con junta automática flexible standard, revestida interiormente con mortero, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn/Aluminio 85%/15% (400gr/m2) + pintura acrílica espesor >70 µm), fabricada de acuerdo con la Norma UNE-EN 545, incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, p.p. de piezas especiales, pruebas, desinfección con Cloro, herramientas y medios auxiliares.<br>CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 41,69 |
| 81 | m | Tubería de fundición nodular de DN 100 mm., clase de espesor K9, con junta automática flexible standard, revestida interiormente con mortero, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn/Aluminio 85%/15% (400gr/m2) + pintura acrílica espesor >70 µm), fabricada de acuerdo con la Norma UNE-EN 545, incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, pruebas, desinfección con Cloro, herramientas y medios auxiliares.<br>CINCUENTA EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS | 50,55 |
| 82 | m | Tubería de fundición nodular de DN 80 mm., clase de presión C100, con junta acerrojada automática flexible standard Vi, con insertos metálicos, revestida interiormente con mortero, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn/Aluminio 85%/15% (400gr/m2) + pintura acrílica espesor >70 µm), fabricada de acuerdo con la Norma UNE-EN 545, incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, p.p. de piezas especiales, pruebas, desinfección con Cloro, herramientas y medios auxiliares y de seguridad.<br>CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 49,64 |

| Nº Orden | | Descripción de las unidades de obra | Precio |
|---|---|---|---|
| | | | |
| 83 | m | Tubería de fundición nodular STD Ve de DN 100 mm., clase de presión C100, con junta acerrojada universal standard Ve, revestida interiormente con mortero, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn/Aluminio 85%/15% (400gr/m2) + pintura acrílica espesor >70 µm), fabricada de acuerdo con la Norma UNE-EN 545, incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, p.p. de piezas especiales, pruebas, desinfección con Cloro, herramientas y medios auxiliares y de seguridad.<br>OCHENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS | 82,96 |
| 84 | Ud | Brida Ciega de D.N. 60 mm, en fundición nodular, para PN-16, UNE EN 1092-2 (ISO 2531), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso montaje con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.<br>CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 56,74 |
| 85 | Ud | Brida Ciega de D.N. 100 mm, en fundición nodular, para PN-16, UNE EN 1092-2 (ISO 2531), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso montaje con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.<br>SETENTA Y UN EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS | 71,18 |
| 86 | Ud | Brida Ciega de D.N. 100 mm, en fundición nodular, para PN-16, UNE EN 1092-2 (ISO 2531), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso montaje con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.<br>SESENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 62,64 |
| 87 | Ud | Brida Roscada de D.N. 80 mm, en fundición nodular, con salida a cualquier diámetro, para PN-16, UNE EN 1092-2 (ISO 2531), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso montaje con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.<br>OCHENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 85,69 |
| 88 | Ud | Codo de fundición nodular a enchufe de DN 100 mm (90º,45º,22º,11º), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas expres equipadas, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.<br>CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS | 166,88 |
| 89 | Ud | Codo de fundición nodular a enchufe de DN 150 mm (90º,45º,22º,11º), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas expres equipadas, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.<br>DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS | 217,82 |
| 90 | Ud | Codo de fundición nodular a bridas de DN 80 mm (90º-45º), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada , transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.<br>CIENTO VEINTE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS | 120,85 |
| 91 | Ud | Codo de fundición nodular a bridas de DN 100 mm (90º-45º), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada , transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.<br>CIENTO VEINTISEIS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS | 126,95 |
| 92 | Ud | Reducción Brida-Brida en fundición nodular D.N. 100/(50/80) mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra.<br>CIENTO TRES EUROS CON DOS CÉNTIMOS | 103,02 |
| 93 | Ud | Empalme Brida-Enchufe de 80 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso junta exprés equipada, brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.<br>CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS | 129,92 |
| 94 | Ud | Empalme Brida-Enchufe de 100 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso junta exprés equipada, brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.<br>CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS | 134,26 |
| 95 | Ud | Empalme BE Corto (Quick sin acerrojar) de 100 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.<br>CIENTO OCHO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS | 108,97 |

| Nº Orden | | Descripción de las unidades de obra | Precio |
|---|---|---|---|
| | | | |
| 96 | Ud | Carrete de fundición nodular a Bridas, de 50 mm. de diámetro, L=250 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.<br>NOVENTA EUROS CON SIETE CÉNTIMOS | 90,07 |
| 97 | Ud | Carrete de fundición nodular a Bridas, de 50 mm. de diámetro, L=500 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.<br>CIENTO TRECE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS | 113,32 |
| 98 | Ud | Carrete de fundición nodular a Bridas, de 80 mm. de diámetro, L=250 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.<br>NOVENTA Y DOS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS | 92,18 |
| 99 | Ud | Carrete de fundición nodular a Bridas, de 100 mm. de diámetro, L=150 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.<br>CIENTO DOCE EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS | 112,32 |
| 100 | Ud | Carrete de fundición nodular a Bridas, de 100 mm. de diámetro, L=500 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.<br>CIENTO DIECIOCHO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS | 118,21 |
| 101 | Ud | Te de fundición nodular a Bridas, de 80 mm de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares.<br>CIENTO DIECINUEVE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS | 119,19 |
| 102 | Ud | Te de fundición nodular a Bridas, de 100 mm de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares.<br>CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 128,44 |
| 103 | Ud | Enlace mixto brida de Latón , D.N. 80 mm con salida para PEBD 3", para 16 Atmósferas de presión de trabajo, incluso transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares.<br>DOSCIENTOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 200,39 |
| 104 | Ud | Valvula de alivio rápido, de DN 80 mm, apta para presión de entrada 40 bar, con bridas PN-40 ISO 2531 montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y medios auxiliares.<br>DOS MIL CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS | 2.132,93 |
| 105 | Ud | Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 50 mm, PN-16, modelo corto, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.<br>CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS | 156,47 |
| 106 | Ud | Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 60 mm, PN-16, modelo corto, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.<br>CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS | 167,07 |
| 107 | Ud | Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 80 mm, PN-16, modelo corto, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.<br>CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS | 183,68 |
| 108 | Ud | Válvula de esfera de 2", construida en bronce DIN RG-S, ASTM B-62, con manilla de acero, mariposa o cuadradillo, con boca unión tubo + boca rosca macho ó hembra, para 10 atmósferas de presión de trabajo, incluso transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 165,91 |

| Nº Orden | | Descripción de las unidades de obra | Precio |
|---|---|---|---|
| | | CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS | |
| 109 | Ud | Válvula de mariposa estanca D.N. 50 mm, modelo ISORIA 16 3g 6k 6 XC de KSB-AMVI o similar, para presión de trabajo 16Kg/cm², cuerpo con orejetas de montaje ( tipo T2 ), normas de instalación PN-16, con cuerpo de Fundición Nodular JS 1030, eje de Acero Inoxidable AISI-420, mariposa en Acero Inoxidable AISI-316, anillo elástomero de Etileno-Propilen EPDM formulación especial para agua potable, con desmultiplicador para accionamiento manual de par adecuado, sumergible (IP 67), con volante y señalización visual, de cinemática especial patentada, probada su estanquidad con agua a 17,6Kg/cm², montaje con tornillos bicromatados, incluso transporte a obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.<br>CUATROCIENTOS TREINTA EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS | 430,52 |
| 110 | Ud | Válvula de compuerta de cierre elástico, con tetones ( by-pass de 1" ), con homologación, de D.N. 100 mm, PN-16, tipo "BV-05-47", modelo largo F5 de BELGICAST, S.A., con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.<br>QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 559,89 |
| 111 | Ud | Válvula de compuerta de cierre elástico, con tetones ( 2 roscas paralelas de 2" ), con homologación, de D.N. 80 mm, PN-16, tipo "BV-05-47", modelo largo F5 de BELGICAST, S.A., con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.<br>CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS | 54,92 |
| 112 | Ud | Carrete extensible-desmontaje, DN 50 mm, para presión de trabajo PN-16, formado por dos cuerpos con bridas PN16, todo ello en acero inoxidable AISI-316L (CF3M), tipo "USILA" de Herisa o similar, con junta de cierre de doble labio, longitud de montaje 145 mm (máx =170 / mín =125), con certificado de prueba hidraúlica a 35 Kg/cm² según norma SP-61, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería de acero inoxidable, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.<br>SETECIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS | 784,40 |
| 113 | Ud | Carrete extensible-desmontaje, DN 80 mm, para presión de trabajo PN-16, formado por dos cuerpos con bridas PN16, todo ello en acero inoxidable AISI-316L (CF3M), tipo "USILA" de Herisa o similar, con junta de cierre de doble labio, longitud de montaje 145 mm (máx =170 / mín =125), con certificado de prueba hidraúlica a 35 Kg/cm² según norma SP-61, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería de acero inoxidable, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.<br>OCHOCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS | 832,05 |
| 114 | Ud | Carrete extensible-desmontaje, DN 50 mm, para presión de trabajo PN-16, formado por dos cuerpos con bridas PN16, todo ello en acero al carbono S 235 JR, revestido con poliamida, homologado por SCPSA, con junta de cierre, longitud de montaje 200 mm (máx =220 / mín =175), con certificado de prueba hidraúlica a 35 Kg/cm² según norma SP-61, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería de acero inoxidable, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.<br>CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS | 184,72 |
| 115 | Ud | Carrete extensible-desmontaje, DN 80 mm, para presión de trabajo PN-16, formado por dos cuerpos con bridas PN16, todo ello en acero al carbono S 235 JR, revestido con poliamida, homologado por SCPSA, con junta de cierre, longitud de montaje 200 mm (máx =220 / mín =175), con certificado de prueba hidraúlica a 35 Kg/cm² según norma SP-61, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería de acero inoxidable, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.<br>DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS | 235,38 |
| 116 | Ud | Suministro y colocación de manómetro de glicerina 63.<br><br>TREINTA Y TRES EUROS CON OCHO CÉNTIMOS | 33,08 |
| 117 | Ud | Medidor de presión con señal para PLC , tipo Cerabar T PMC 131- RA11HBA11P1-6M, con un rango de medidas límites de 0 - 16 bar, incluso transporte a pie de obra, colocación, pruebas, herramientas y medios auxiliares.<br>DOSCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS | 271,82 |
| 118 | Ud | Caudalímetro electromagnético, tipo SITRANS F M, con sensor MAG5100W y transmisor MAG6000 de Siemens o similar, en versión compacta, para fuente de alimentación con corriente alterna de 230V, con grado de protección IP68 (opción SCPSA), DN 50 mm, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, incluso kit de montaje en pared, con cable de longitud mínima de 10 m, transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.<br>DOS MIL SETECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS | 2.778,43 |
| 119 | Ud | Compensador de goma con alma de acero, D.N. 50 mm, tipo "A-1" de STENFLEX, con fuelle de goma EPDM, PN-16 DIN 4809, con bridas de acero giratorias montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 199,43 |

| Nº Orden | | Descripción de las unidades de obra | Precio |
|---|---|---|---|
| | | CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS | |
| 120 | Ud | Filtro BB con tapa superior Ø80 mm PN-16, modelo de Pradinsa o similar, con bridas DIN 2501, con cuerpo y tapa de fundición nodular ENGJS-400-15 según norma UNE EN 1563, tamiz de acero inoxidable AISI-316, tornillería en acero inoxidable A-2, montado con juntas de PVC o EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.<br>DOSCIENTOS OCHENTA EUROS CON TRECE CÉNTIMOS | 280,13 |
| 121 | Ud | Ventosa de triple función, aceptada por SCPSA, de DN 50 mm, modelo BV-05-60 de Belgicast o similar, de cuerpo simple, flotador esférico con alma de acero y revestido con elastómero, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.<br>CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS | 445,76 |
| 122 | Ud | Ventosa de triple función, aceptada por SCPSA, de DN 60 mm, modelo BV-05-60 de Belgicast o similar, de cuerpo simple, flotador esférico con alma de acero y revestido con elastómero, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.<br>CUATROCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS | 468,58 |
| 123 | Ud | Contrarresto de hormigón HA-25 armado con acero B-500 S, en interior de obras de fábrica, contra solera o alzados, de acuerdo a las formas y detalles definidos en planos comprendiendo la ejecución de esperas en el alzado y solera o bien el anclaje mediante taladro y aplicación de resinas epoxi, incluso encofrado y desencofrado, apuntalamiento , totalmente terminado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.<br>CIENTO VEINTICINCO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS | 125,80 |
| 124 | Ud | Contrarresto de hormigón HA-25 armado con acero B500S (N/mm2), en codos y piezas especiales de tuberías de F.N. ø 150 mm, de acuerdo a las formas y detalles definidos en planos, incluso encofrado y desencofrado, apuntalamiento, sobreexcavación en todo tipo de terreno, incluso roca, relleno compactado, totalmente terminado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.<br>DOSCIENTOS DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS | 216,81 |
| 125 | Ud | Contrarresto metálico de piezas especiales DN 100, en acero acero inoxidable AISI 316-L con un espesor mínimo de 0,3 mm, según detalles indicados en planos, p.p. de anclaje a la solera mediante tornillos de acero inoxidable, con tacos mecánicos expansivos, arriostramiento en junta de bridas o mediante abrazadera con llanta de acero, totalmente colocado, herramientas y demás medios auxiliares.<br>DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS | 250,26 |
| 126 | m3 | Hormigón HNE-15 en asientos, recalces, protección de tuberías, cunas, contrarrestos, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación por vibración, curado, p.p. de encofrado y juntas de construcción, herramientas y demás medios auxiliares.<br>CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 148,34 |
| 127 | m3 | Hormigón HM-20/P/19/I en asientos, recalces, protección de tuberías, cunas, contrarrestos, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación por vibración, curado, p.p. de encofrado y juntas de construcción, herramientas y demás medios auxiliares.<br>CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS | 152,21 |
| 128 | Ud | Bancada de hormigón armado para ubicación de las dos bombas, según dimensiones y detalles de planos, incluso p.p. de encofrados y armaduras, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.<br>CUATROCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS | 438,38 |
| 129 | Ud | Suministro y montaje de bomba centrífuga multicelular vertical, de potencia 5,5 kw, con base y cabezal de fundición, eje, impulsores, camisa y cámara de acero inoxidable AISI-304, con juntas y piezas de goma de EPDM, con un peso aproximado de 85 kg, colocada sobre bancada de hormigón, incluso apoyos de neopreno de 3 cm de espesor, anclaje mediante tornillos bicromatados con taco mecánico expansivo y doble tuerca para nivelación, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.<br>DOS MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS | 2.863,13 |
| 130 | Ud | Toma para medidor continuo de cloro en la cámara de llaves del depósito, mediante derivación con te D=2½-1 desde la toma de riego, y salida al desagüe de la cámara, comprendiendo conducciones embebidas en el hormigón de muros o soleras desde la ubicación del medidor, con tubería de acero galvanizado en caliente D=1", llave de 1" con esfera de bronce, p.p. de piezas especiales y racores de conexión, totalmente terminado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.<br>CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS | 143,12 |
| 131 | Ud | Fijación de equipo medidor continuo de cloro en muro de la cámara de llaves del depósito, mediante tornillos bicromatados con taco mecánico expansivo, totalmente terminado, herramientas y demás auxiliares.<br>CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS | 56,47 |
| 132 | Ud | Tubo piezométrico en tubería de salida de cámara de llaves, mediante derivación en te D=2½-1" desde la toma de riego, comprendiendo conducción embebida en el hormigón de muros o soleras hasta su entrada por la parte superior de uno de los vasos, con tubería de acero galvanizado en caliente D=1", llave de 1" con esfera de bronce, p.p. de piezas especiales y racores de conexión, arriostramientos y anclajes a la pared necesarios, aplicación de una primera capa de imprimación especial, totalmente terminado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y medios auxiliares. | 372,10 |

| Nº Orden | | Descripción de las unidades de obra | Precio |
|---|---|---|---|
| | | TRESCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS | |
| 133 | Ud | Toma de riego y de muestras en cámara de llaves del depósito, comprendiendo collarín de toma D=150 mm., con salida a D=2½", tuberías embebidas en el hormigón de acero galvanizado en caliente D=2½" y piezas especiales, llave de D=2½" con esfera de bronce, reducción de 2½" a 2" y salida de racord Barcelona de aluminio con registro en hierro fundido de 234x149x43 y tapa con bisagra e inscripción, recibido en acera o en dado de hormigón de 50x50x50 cm, grifo de 1/2" para muestras y evacuación al desagüe de la cámara de llaves mediante recogida en embudo de acero galvanizado en caliente, p.p. de piezas especiales y racores de conexión, totalmente terminado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y medios auxiliares.<br>MIL OCHENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS | 1.082,93 |
| 134 | Ud | Señalización de tubería y equipos con etiquetas adhesivas normalizadas, en cámara de llaves de depósito, diferenciando entradas, salidas, desagües y aliviaderos. Incluso limpieza de superficies y protección con lámina antihumedad, totalmente colocado, herramientas y demás medios auxiliares.<br>CIENTO VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS | 127,41 |
| 135 | Ud | Sistema antioleaje colocado en línea, detrás de las válvulas de flotador de control de llenado de un deposito. Formado por un enlace mixto brida de PE y tubería de PEBD hasta 1m por debajo de la lámina de agua.<br>DOSCIENTOS TREINTA EUROS CON SIETE CÉNTIMOS | 230,07 |
| 136 | Ud | Carro de traslación manual, para colocacion de polipasto de 500 Kp de capacidad de carga, totalmente instalado y puesto en servicio, herramientas y demás medias auxiliares.<br>DOSCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS | 269,56 |
| 137 | Ud | Polipasto de 500 Kp de capacidad de carga, con cadena con guiado permanente, de un ramal, de recorrido de elevación de 5,00 m, con freno de seguridad de acción inmediata y limitador de carga. Totalmente instalado y puesto en servicio, herramientas y demás medias auxiliares.<br>TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS | 364,96 |
| 138 | m | Viga monocarril de perfil IPE-160,en tramos rectos o curvos, incluso anclajes al forjado cada 1.20 m mediante placa de acero de 150x300x5 mm con doble cerco en "U" de redondo D=20 mm para amarre a la viga, todo ello galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 0,25 mm, incluso pintado de viga con limpieza previa, aplicación de imprimación especial y dos manos de pintura de resinas de poliuretano, p.p. de topes desmontables en extremos de viga, soldaduras y tratamiento anticorrosivo de las mismas, sujecciones y arriostramientos necesarios para su montaje, totalmente colocada y adecuada para el servicio, herramientas y demás medios auxiliares.<br>DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS | 294,52 |
| 139 | Ud | Sistema de aireación de arquetas formada por 4 tubos de PVC corrugado ø110, de doble pared con alma lisa, s/norma EN-50086, uno por cada cara de arqueta, embebidos en la losa de arqueta, incluso piezas especiales y tapones, herramientas y medios auxiliares.<br>QUINCE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS | 15,42 |
| 140 | m2 | Cerramiento compuesto por hoja exterior para revestir de 12 cm. de espesor, realizada con ladrillos cerámicos huecos de 25x12x7 cm., enfoscado de la cara interior con mortero de cemento, cámara de aire, hoja interior de 9 cm. de espesor, realizada con ladrillos cerámicos huecos de 25x12x9 cm., sentados con mortero de cemento M-40a (1:6) aparejados, incluso formación de dinteles y jambas, ejecución de encuentros, elementos especiales y recibido de carpintería, según NBE-FL-90 y NTE-FFL.<br>OCHENTA Y UN EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS | 81,28 |
| 141 | m2 | Cerramiento formado por fábrica de ladrillo cara vista "Palau" de 25x12x5cm. de 1/2 pie de espesor, enfoscado de la cara interior con mortero de cemento, aislamiento a base de doble plancha de poliestireno expandido de 2 cm. de espesor y cámara de aire de 5 cm., hoja interior de 9 cm. de espesor, realizada con ladrillos cerámicos huecos de 25x12x9 cm., sentados con mortero de cemento M-40a (1:6) aparejados, incluso formación de dinteles y jambas, ejecución de encuentros, elementos especiales y recibido de carpintería, según NBE-FL-90 y NTE-FFL.<br>CIENTO DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 117,79 |
| 142 | m2 | Tabicón de ladrillos cerámicos huecos dobles de 25x12x9 cm, aparejados y recibidos con mortero de cemento, incluso replanteo, colocación de cercos, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, según NBE-FL-90 y NTE-PTL.<br>TREINTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 33,69 |
| 143 | m2 | Doble rejilla de ventilación formada por módulos prefabricados de hormigón de 20x40 cm, tipo S.A.S., colocado a dos aguas en ambas caras del muro, incluso anclajes, recibido y llagueado con mortero sin retracción a base de resina epoxi e impermeable, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares.<br>DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS | 294,57 |
| 144 | m2 | Doble rejilla de ventilación formada por módulos prefabricados de hormigón de 50x50 cm, tipo S.A.S., colocado a dos aguas en ambas caras del muro, incluso anclajes, recibido y llagueado con mortero sin retracción a base de resina epoxi e impermeable, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares.<br>DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS | 251,29 |
| 145 | m | Formación de entrega de lámina impermeabilizante con paramento vertical, incluidas bandas de refuerzo y terminación de desarrollo mínimo 30 cm (15 cm. por encima del nivel de acabado), con formación de media caña de mortero y remate de borde en alzado con pletina de zinc clavada y sellada con caucho sintético fotoestable, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | 14,21 |

| Nº Orden | | Descripción de las unidades de obra | Precio |
|---|---|---|---|
| | | CATORCE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS | |
| 146 | m2 | Revestimiento impermeabilizante en parámetros exteriores de muros de hormigón, con 3 manos de impermeabilizante hidráulico de base cementosa, incluida mano de obra, herramientas y medios auxiliares.<br>CATORCE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 14,64 |
| 147 | m | Formación de junta perimetral en todo el espesor de forjado, mediante la colocación y pegado con adhesivo especial de plancha de Poliestireno Expandido de 1.5 cm de espesor y densidad =30Kg/m3, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliales.<br>CINCO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 5,79 |
| 148 | m | Junta perimetral en solera o forjado de cubierta, realizada mediante apertura de roza en el poliestireno Expandido del perímetro de forjado, de 1,5 cm de anchura y una profundidad mínima de 1 cm, con limpieza e imprimación previa de bordes con resina epoxi y posterior sellado con masilla a base de poliuretano monocomponente de polimerización acelerada, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliales.<br>DOCE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS | 12,97 |
| 149 | m | Junta de estanquidad para la utilización en juntas de estructuras de hormigón (de dilatación, retracción o construcción), con bateaguas de PVC de colocación central o externa, tipo Supercast SL de Fosroc o similar de iguales características técnicas, de 25 cm de anchura, apta para su uso en contacto con agua potable. Incluso p.p. de piezas especiales, amarres, soldaduras y sujeciones. Totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.<br>VEINTE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS | 20,80 |
| 150 | m | Junta de estanquidad para la utilización en juntas de estructuras de hormigón (de dilatación, retracción o construcción), con bateaguas de PVC de colocación central o externa, tipo Supercast SL de Fosroc o similar de iguales características técnicas, de 25 cm de anchura, apta para su uso en contacto con agua potable. Incluso p.p. de piezas especiales, amarres, soldaduras y sujeciones. Totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.<br>CATORCE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 14,94 |
| 151 | m | Sellado de juntas de dilatación mediante formación de roza de 1.5 cm en una profundidad mínima de 1 cm, con limpieza e imprimación previa de bordes con resina epoxi y posterior aplicación de masilla a base de poliuretano monocomponente de polimerización acelerada (tipo "sikaflex-11 FC" de Sika o similar) o polisulfuro bicomponente (thiokol), incluso encofrados necesarios en formación de roza, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.<br>DIECISEIS EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS | 16,17 |
| 152 | m2 | Ejecucion de impermeabilizacion en cubierta mediante lamina EPDM de 1,52mm de espesor con geotextil pegado en fabrica de 1mm, totalmente adherido a soporte en toda la superficie. Incluso solapes entre laminas mediante cinta adherente colocada en fabrica, ejecucion de doble lamina en desagües y aliviaderos, remates en esquinas, juntas de dilatacion mediante bucle, chimeneas, pasantes, desagües, etc. Incluso apertura de rozas y suminsitro y colocacion de remate de perfil metalico perimetral. Incluso pruebas de impermeabilizacion.<br>TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 36,34 |
| 153 | Ud | Pasamuros para tubería de D entre 150 y 250 mm en entronques con obras de fábrica de hormigón, a base de manta de fibra de vidrio envolviendo a la tubería y formación de junta perimetral en ambos lados mediante roza de 1 cm en una profundidad mínima de 2 cm, con imprimación previa de bordes y sellado con caucho sintético thikol, sikaflex,madelastik o similar y limpieza de bordes, incluso p.p. de encofrado, aros de goma, impermeabilizante de la manta, acero en armaduras de paso, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares.<br>SESENTA Y CINCO EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS | 65,24 |
| 154 | m2 | Manta aislante de fibra de vidrio de 5 cms. de espesor con barrera de vapor, colocada sobre forjado, incluso sujeción, solapes, recortes, herramientas y demás medios auxiliares.<br>SEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 6,59 |
| 155 | m2 | Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluida mano de fondo, plastecido y acabado, totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares.<br>DIEZ EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS | 10,52 |
| 156 | m2 | Pintura plástica mate, aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, incluso limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24.<br>DIEZ EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS | 10,72 |
| 157 | m2 | Enfoscado maestrado fratasado con mortero de cemento M-80, en paramentos verticales, de 20 mm. de espesor, incluso regleado, sacado de rincones, aristas y andamiaje, s/NTE-RPE-5, medido deduciendo huecos.<br>VEINTIUN EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS | 21,75 |
| 158 | m2 | Formación de pendientes en cubierta o solera de depósito con hormigón HM-20, t.máx. árido 20 mm., de 5cm. de espesor medio, i/replanteo, ejecución de maestras y regleado, medios auxiliares, totalmente terminado.<br>OCHO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS | 8,72 |
| 159 | m2 | Formación de pendientes en cubierta o solera de depósito con hormigón celular HM-20, t.máx. árido 20 mm., de 5cm. de espesor medio, i/replanteo, ejecución de maestras y regleado, medios auxiliares, totalmente terminado.<br>SIETE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS | 7,92 |

| Nº Orden | | Descripción de las unidades de obra | Precio |
|---|---|---|---|
| | | | |
| 160 | m2 | Capa de mortero de cemento de 3 cm de espesor mínimo, en protección de la impermeabilización de la cubierta, incluso p.p. de tela de gallinero galvanizada, curado, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.<br>NUEVE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS | 9,07 |
| 161 | m2 | Cubierta formada con tabicones aligerados de ladrillo H/D, recibidos con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena 1/6 (M-40) y separados 1 m, con maestra superior del mismo mortero, arriostrados transversalmente cada 2 m aproximadamente según desnivel, para una altura media de 1 m. de cubierta, tablero cerámico machihembrado 100x30, de 4 cm de espesor, capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-25/B/19/IIa, mallazo en armadura de reparto en capa de compresión de cubierta, B 500 S, tipo 15x30/4-4, incluso hormigón de zuncho perimetral, herramientas y medios auxiliares, medida en proyección horizontal.<br>SESENTA EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS | 60,10 |
| 162 | m2 | Cubrición de teja de hormigón perfil plano, de calidad y color a decidir por la D.F., colocadas con solapes y recibidas en toda su superficie con mortero de cemento 1/8 (M-20) de espesor mínimo 3 cm, incluso replanteo, p.p. de tela de gallinero galvanizada anclada en el forjado, piezas especiales en remate de cumbrera y aleros, recibido de encuentros laterales y de cumbrera con mortero coloreado, cortes y roturas, totalmente terminada, herramientas, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTT-12, medida en verdadera magnitud.<br>CUARENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS | 43,92 |
| 163 | m2 | Cubrición de teja de hormigón perfil ondulado, de calidad y color a decidir por la D.F., colocadas con solapes y recibidas en toda su superficie con mortero de cemento 1/8 (M-20) de espesor mínimo 3 cm, incluso replanteo, piezas especiales en remate de cumbrera y aleros, recibido de encuentros laterales y de cumbrera con mortero coloreado, cortes y roturas, totalmente terminada, herramientas, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTT-12, medida en verdadera magnitud.<br>TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS | 36,42 |
| 164 | m2 | Vidrio cristalina 5 mm. colocado sobre carpintería de aluminio, totalmente colocado,herramientas y demás medios auxilares.<br>VEINTIOCHO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 28,34 |
| 165 | m2 | Tabique hueco de vidrio prensado moldeado traslúcido doble de 200x200x80 mm incoloro, tipo primalit o similar, ejecutado según detalles de planos, p.p. de varillas de armado, recibido con mortero de color blanco sin retracción a base de resina epoxi e impermeable, llagueado, banda de neopreno, cartón asfáltico, relleno elástico, sellado con poliuretano de igual color. Incluso bastidor con perfil en U de 100x35x5 mm, galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 0.25 mm, pintado con limpieza previa, aplicación de una imprimación especial y dos manos de pintura de resinas de poliuretano, sujeto mediante zarpas o tornillos bicromatados con tacos expansivos mecánicos. Totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.<br>DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS | 235,66 |
| 166 | m2 | Tabique hueco de vidrio prensado moldeado traslúcido doble de 240x115x80 mm incoloro, tipo primalit o similar, ejecutado según detalles de planos, p.p. de varillas de armado, recibido con mortero de color blanco sin retracción a base de resina epoxi e impermeable, llagueado, banda de neopreno, cartón asfáltico, relleno elástico, sellado con poliuretano de igual color. Incluso bastidor con perfil en U de 100x35x5 mm, galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 0.25 mm, pintado con limpieza previa, aplicación de una imprimación especial y dos manos de pintura de resinas de poliuretano, sujeto mediante zarpas o tornillos bicromatados con tacos expansivos mecánicos. Totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.<br>DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS | 288,04 |
| 167 | Ud | Ventilación eólica de depósito compuesto por extractor giratorio de aluminio DN150 y base inoxidable, registrables, con mosquitera de protección de acero inoxidable, tramo recto de tubería de acero inoxidable 316 L DN 150 mm, incluidas abrazaderas, totalmente colocado.<br>CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS | 196,10 |
| 168 | m | Barandilla metálica de aluminio, en escaleras, con montantes de sección tubular de 50 mm de diámetro, distanciados como máximo 1,50 m, con pasamanos superior e intermedio tubular de ø40 mm, de 1,10 m. de altura util, de acuerdo a norme EN 14122-3, incluso p.p de perfil redondeado en esquinas, rodapié de altura 150 mm, sujeción mediante spits y/o tornillería, totalmente instalada.<br>CIENTO DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 119,74 |
| 169 | m2 | Ventanal fijo de perfil de aluminio lacado, colocado en tabique de sala de mando de bombeo, preparado con perfiles y junquillos desmontables con burletes de caucho para colocación de cristal, incluso garras de anclaje, totalmente terminado,herramientas y demás medios auxiliares.<br>CIEN EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS | 100,25 |
| 170 | m | Escalera de gato en aluminio, de altura <6 m, definición geométrica según planos, incluso p.p. de peldaños de 500 mm anchura interior realizados con chapa estriada de aluminio, sujeciones al muro y arriostramientos en el mismo material, spits de anclajes, totalmente terminada, limpieza de soldaduras y decapado, colocada y adecuada al servicio, herramientas y demás medios auxiliares.<br>DOSCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS | 285,86 |
| 171 | Ud | Suministro y colocación de estructura y plataformas metálicas en escalera de cámara de llaves, constituida por perfiles en acero inoxidable 316L, y peldaños de chapa de alumnio perforado, con rodapies de aluminio, todo ello con la definición geométrica detallada en planos, incluso p.p. de sujecciones a los muros y arriostramientos, spits de anclajes y grapas bicromatados, unión de piezas mediante tornillería bicromatada o cadmiada, totalmente colocada y adecuada para el servicio, herramientas y medios auxiliares. | 12.193,70 |

| Nº Orden | | Descripción de las unidades de obra | Precio |
|---|---|---|---|
| | | DOCE MIL CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS | |
| 172 | Ud | Puerta metálica de doble chapa, tipo pegaso en el exterior y lisa al interior, con apertura hacia el exterior, de 1.63x2.15 m (altura libre 2,05 m), montada sobre perfil laminado en frio, con reforzados transversales, incluso marco metálico, rejillas de ventilación, según detalles de planos, todo ello galvanizado en caliente con espesor mínimo de 0.25 mm, junta estanca perimetral de neopreno, cerradura de doble vuelta tipo maestra de SCPSA y herrajes, malla mosquitera de acero inoxidable montada en la cara interior de la rejilla sobre marco desmontable del mismo material, pintado con limpieza previa,aplicación de una imprimación especial tipo "Wash primer" y dos manos de pintura de resinas de poliuretano color RAL 6005, sujeta con tacos mecánicos expansivos y tornillería bicromatada y recibido con mortero sin retracción a base de resinas epoxi, totalmente colocada, herramientas y demás medios auxiliares.<br>MIL SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS | 1.636,75 |
| 173 | Ud | Puerta metálica de doble chapa, tipo pegaso en el exterior y lisa al interior, con apertura hacia el exterior, de 0.90x2.15 m (altura libre 2,05 m), montada sobre perfil laminado en frio, con reforzados transversales, incluso marco metálico, rejillas de ventilación, según detalles de planos, todo ello galvanizado en caliente con espesor mínimo de 0.25 mm, junta estanca perimetral de neopreno, cerradura de doble vuelta tipo maestra de SCPSA y herrajes, malla mosquitera de acero inoxidable montada en la cara interior de la rejilla sobre marco desmontable del mismo material, pintado con limpieza previa, aplicación de una imprimación especial tipo "Wash primer" y dos manos de pintura de resinas de poliuretano color RAL 6005, retirada de marco en el caso de depósitos existentes, sujeta con tacos mecánicos expansivos y tornillería bicromatada y recibido con mortero sin retracción a base de resinas epoxi, totalmente colocada, herramientas y demás medios auxiliares.<br>NOVECIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS | 998,42 |
| 174 | Ud | Lucernario circular de diámetro interior 60 cm., mediante plexiglas incoloro reforzado, con marco metálico de doble perfil L40-40, galvanizado en caliente y pintado con limpieza previa, aplicación de una imprimación especial tipo "Wash primer" y dos manos de pintura de resinas de poliuretano color RAL 6005, anclaje a la obra de hormigón con spits, totalmente colocado, herramientas y medios auxiliares.<br>DOSCIENTOS DOS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS | 202,05 |
| 175 | Ud | Enrejado de protección del ventanal de 3,10 x 1.60 m., con marco de 50-50x3mm., formación de cuadricula según planos, con pletinas de 30x5mm. con ensamblaje en yugo con medio corte y soldadura, galvanizada en caliente y pintada con limpieza previa, aplicación de imprimación especial y dos manos de pintura de resinas de poliuretano color RAL 6005, anclaje a la obra de hormigón con pletina interior 30x10mm. y spits, totalmente colocada, herramientas y medios auxiliares.<br>MIL CUARENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS | 1.042,78 |
| 176 | m2 | Enrejado de protección del ventanal de <=1 m2, formación de reja en cuadricula según planos con perfil cuadrado 20x20x2mm. y pletina 40x10 mm., soldados a tope en todo su perímetro, bastidor con pletina 40x8 mm, todo ello y una vez realizadas todas las soldaduras, galvanizado en caliente con espesor mínimo 0.25 mm. Colocación mediante soldadura a marco de ventanal y tratamiento anticorrosivo de las mismas, pintado con limpieza previa, aplicación de imprimación especial y dos manos de pintura de acabado poliuretano color RAL 6005, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.<br>TRESCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS | 372,06 |
| 177 | Ud | Enrejado de protección del lucernario de 0,60 m. de diámetro, con bastidor de pletina 30x4mm., formación de cuadrícula de 50x50mm., con pletinas de 25x3mm. con ensamblaje en yugo con medio corte y soldadura, galvanizada en caliente y pintada con limpieza previa, aplicación de una imprimación especial y dos manos de pintura de resinas de poliuretano color RAL 6005, anclaje a la obra de hormigón con 4 spit M-8, totalmente colocada, herramientas y medios auxiliares.<br>CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS | 153,37 |
| 178 | m2 | Tramex de 30x30 mm, formado con pletina doble 30-10x3 mm, en plataformas y cubrición de huecos, según los detalles de planos, incluso bastidor mediante pletina 30x3 mm y marco construido con perfil L 35-35 mm, todo ello en acero galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 0.25 mm y una primera capa de imprimación especial, incluso p.p. de perfiles rigidizadores en vanos grandes, sujeción del marco a la estructura con tornillería bicromatada y a la obra de hormigón con garras o tacos mecánicos expansivos, anclaje del bastidor al marco con zarpas galvanizadas, totalmente colocado y adecuado al servicio, herramientas y demás medios auxiliares.<br>CIENTO VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS | 127,95 |
| 179 | Ud | Puerta corredera metálica de 4,00 m de luz por 1,95 m de altura con acceso por puerta peatonal de 1,60x0,825, galvanizada, guarnecida con barrotes de sección cuadrada y postes de sujeción independientes a los mástiles del vallado lateral y a la puerta peatonal, zapata corrida de 0,40x0,40, anclaje de soportes, guía y topes extremos, cerradura tipo SCPSA y pintado con dos capas de imprimación y otra de acabado en color verde SCPSA (Pantone 3435 C), totalmente instalado.<br>MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS | 1.656,78 |
| 180 | Ud | Malla mosquitera de acero inoxidable, de 30x30 cm., montada sobre marco de doble pletina de 25x3mm. en el mismo material, anclaje a la obra de fábrica mediante 8 spits, totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares.<br>OCHENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS | 83,41 |
| 181 | m2 | Malla mosquitera de acero inoxidable, de 30x30 cm., montada sobre marco de doble pletina de 25x3mm. en el mismo material, anclaje a la obra de fábrica mediante 8 spits, totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares.<br>TRESCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 354,74 |

| Nº Orden | | Descripción de las unidades de obra | Precio |
|---|---|---|---|
| | | | |
| 182 | Ud | Pieza especial de calderería Inox Aisi 316L y 2,60 mm de espesor en forma de derivación en "Te" a 45º DN80 y bridas. Fabricada para una presión nominal, PN16. Incluso transporte y colocación, juntas y medios auxiliares, totalmente terminada.<br>QUINIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 535,69 |
| 183 | Ud | Pieza especial Nº1, de calderería Inox Aisi 316L y 2,60 mm de espesor en forma de derivación horizontal en "S" DN80 a bridas. Fabricada para una presión nominal, PN16. Incluso transporte y colocación, juntas y medios auxiliares, totalmente terminada.<br>CUATROCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS | 439,93 |
| 184 | Ud | Pieza especial Nº2, de calderería Inox Aisi 316L y 2,60 mm de espesor en forma carrete DN80 a bridas. Fabricada para una presión nominal, PN16. Incluso transporte y colocación, juntas y medios auxiliares, totalmente terminada.<br>TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS | 339,08 |
| 185 | Ud | Pieza especial Nº4, de calderería Inox Aisi 316L y 2,60 mm de espesor en forma de carrete DN100 a bridas con doble virola pasamuros. Fabricada para una presión nominal, PN16. Incluso transporte y colocación, juntas y medios auxiliares, totalmente terminada.<br>QUINIENTOS DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 516,39 |
| 186 | Ud | Pieza especial Nº3, de calderería Inox Aisi 316L y 2,60 mm de espesor en forma de derivación vertical en "S" DN80 a bridas. Fabricada para una presión nominal, PN16. Incluso transporte y colocación, juntas y medios auxiliares, totalmente terminada.<br>SEISCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS | 662,20 |
| 187 | Ud | Pieza especial Nº5, de calderería Inox Aisi 316L y 2.90 mm de espesor en formación de Aliviadero (Cono Ø600 a tubo DN100). Fabricada para una presión nominal, PN16. Incluso transporte y colocación, juntas y medios auxiliares, totalmente terminada.<br>QUINIENTOS SESENTA EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS | 560,22 |
| 188 | kg | Acero para armar de resistencia característica 500 N/mm2, en cualquiera de los diámetros normalizados, en posesión del sello de calidad, preparado en taller u obra, montado y atado, incluye la parte proporcional de desperdicios, tolerancias legales, cortes, despuntes, arriostramientos, refuerzos auxiliares, separadores rígidos en cuadrícula de 50x50 cm., setas de protección, herramientas y medios auxiliares.<br>UN EURO CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS | 1,52 |
| 189 | m3 | Hormigón ciclópeo con hormigón HNE-20 y piedra en rama caliza, con una proporción de 50/50 en volumen, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, herramientas y demás medios auxiliares.<br>NOVENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS | 91,56 |
| 190 | m2 | Encofrado recto visto, en paramentos de hormigón de > 3 m. de altura media, realizado con módulos prefabricados, con paneles de chapa de acero o tableros contachapados fenólicos, correas y codales metálicos, incluso clavazón, apeos, parte proporcional de berenjenos, espadas recuperables, pasamuros de P.V.C. extraíbles y reutilizables, relleno de pasamuros con mortero de cemento impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares y de seguridad.<br>TREINTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS | 37,93 |
| 191 | m3 | Hormigón armado HA-25/B/20/IIa en soleras, alzados y losas de obras de fabrica, incluso fabricación, transporte, vertido con grúa, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.<br>CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS | 175,40 |
| 192 | m3 | Hormigón armado HA-25/B/20/IIa en soleras, alzados y losas de obras de fabrica, incluso fabricación, transporte, vertido manual, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.<br>CIENTO SESENTA EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS | 160,14 |
| 193 | m3 | Hormigón armado HA-30/B/20/XD1-XD2 (IV)+Qb, con cemento resistente a los sulfatos, en soleras, alzados y losas de obras de fabrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares.<br>CIENTO NOVENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 191,99 |
| 194 | m3 | Hormigón de limpieza HL-150, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en presoleras, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra con grúa, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares y de seguridad.<br>CIENTO SESENTA Y DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS | 162,40 |
| 195 | m3 | Hormigón de limpieza HL-150, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en presoleras, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra manual, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares y de seguridad.<br>CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS | 149,82 |

| Nº Orden | | Descripción de las unidades de obra | Precio |
|---|---|---|---|
| | | | |
| 196 | m3 | Hormigón poroso de 250 Kg. cemento/m3 para capa de 15 cm. de espesor medio, en drenaje bajo depósito, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, p.p. para formación de pendientes, arquetas en conexiones entre red de drenaje, totalmente terminado y nivelado, herramientas y medios auxiliares.<br>CIENTO CINCUENTA EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 150,84 |
| 197 | m | Imposta de hormigón in-situ HA-30/B/20/IIa de 65 cm. de altura, s/planos, en coronación de muros perimetrales, con espolvoreado de cemento, enlucido al temple, incluso p.p. de encofrado visto y goterón, juntas cerradas en prolongación con las de los muros y sellado de las mismas, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.<br>CIENTO VEINTISEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 126,44 |
| 198 | m | Imposta prefabricada modelo Leza de la casa Jocar, sujeta a la estructura con dos anclajes de diametro 16, incluyendo el taladro de los mismos y relleno del hueco con mortero expansivo, incluso pulido del mismo. La unidad incluye el rejunteo de las juntas y el relleno del hueco inferior con una coquilla. Cortes de adecuacion de las piezas a la geometria incluidos.<br>CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS | 153,70 |
| 199 | m2 | Forjado de cubierta, formado por placas autoresistentes de 1.20 de ancho, con 0.2 m. de canto de placa y longitud de < 5,5 m, para sobrecarga de uso de 450 kg/m2 y ambiente IV, incluso transporte desde fábrica y colocación, cortes necesarios para huecos de ventilación con disco radial, p.p. de hormigón HA-30/B/19/IV en capa de compresión (espesor medio 5 cm.), macizados en zunchos laterales y en huecos de ventilación, formación de pendientes, encofrados y apuntalamientos necesarios, acero B500S en mallazo electrosoldado tipo 20x20/5-5 y barras ø10 en armaduras de enlace y negativos, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.<br>OCHENTA EUROS CON SEIS CÉNTIMOS | 80,06 |
| 200 | m2 | Forjado de cubierta, formado por placas autoresistentes de 1.20 de ancho, con 0.25 m. de canto de placa y longitud de < 8,5 m, para sobrecarga de uso de 425 kg/m2, incluso transporte desde fábrica y colocación, cortes necesarios para huecos de ventilación con disco radial, p.p. de hormigón HM-20/B/19/I en capa de compresión (espesor medio 5 cm.), macizados en zunchos laterales y en huecos de ventilación, formación de pendientes, encofrados y apuntalamientos necesarios, acero B500S en mallazo electrosoldado tipo 20x20/5-5 y barras ø10 en armaduras de enlace y negativos, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.<br>OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS | 89,47 |
| 201 | m3 | Desmonte en tierra, por medios mecánicos, reperfilado y compactación de la superficie excavada hasta el 100% del Proctor Modificado, sobre secciones de planos, p.p. de excavación y perfilado de cunetas laterales, refino, entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados, herramientas y demás medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.<br>CUATRO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 4,64 |
| 202 | m3 | Desmonte en roca, por medios mecánicos, reperfilado y compactación de la superficie excavada hasta el 100% del Proctor Modificado, sobre secciones de planos, p.p. de excavación y perfilado de cunetas laterales, refino, entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados, herramientas y demás medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.<br>CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS | 14,55 |
| 203 | m3 | Desmonte en cualquier clase de terreno, incluso roca, por medios mecánicos, reperfilado y compactación de la superficie excavada hasta el 100% del Proctor Modificado, sobre secciones de planos, p.p. de excavación y perfilado de cunetas laterales, refino, entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados, herramientas y demás medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.<br>OCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS | 8,45 |
| 204 | Ud | de abono íntegro para los trabajos de demolición del depósito existente, incluso carga de escombros sobre camión, relleno y acondicionamiento final del terreno con aporte de tierra vegetal, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.<br>MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS | 1.383,20 |
| 205 | m3 | Despeje, desbroce y retirada de una capa vegetal de espesor indicado en planos, con medios mecánicos, incluido el acopio seleccionado de la misma para su posterior restitución, la retirada de productos o subproductos agrícolas o forestales, muros, cierres y vallas existentes. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en acopio. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.<br>UN EURO CON VEINTITRES CÉNTIMOS | 1,23 |
| 206 | Ud | Tala de árbol de cualquier porte, mediante corte, retirada de tocón y ramaje, incluso carga y transporte a lugar de acopio, herramientas y demás medios auxiliares de obra.<br>TREINTA Y CINCO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS | 35,14 |
| 207 | m3 | Excavación para emplazamiento de cimentaciones o pequeñas obras de fábrica en tierras, reperfilado y compactación de la superficie excavada hasta el 100% del Proctor Modificado, refino, entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior reutilización o transporte a acopio intermedio, incluso herramientas y demás medios auxiliares.<br>OCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS | 8,73 |

| Nº Orden | | Descripción de las unidades de obra | Precio |
|---|---|---|---|
| | | | |
| 208 | m3 | Excavación para emplazamiento de cimentaciones o pequeñas obras de fábrica en cq. terreno, reperfilado y compactación de la superficie excavada hasta el 100% del Proctor Modificado, refino, entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior reutilización o transporte a acopio intermedio, incluso herramientas y demás medios auxiliares.<br>DOCE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS | 12,38 |
| 209 | Ud | Cruce de canalización de proyecto con otros servicios afectados, incluyendo todos los trabajos necesarios para su localización, la pérdida de rendimiento de excavación, adecuación de la entibación, relleno y colocación de la tubería, su desvío, apuntalamiento y estabilización o adecuación a la necesidad de la obra y su reposición final, incluyendo todos los materiales necesarios, piezas especiales, gestiones con la compañías, etc., hasta la correcta ejecución de la unidad.<br>CIENTO ONCE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 111,99 |
| 210 | m2 | Entibación cuajada de excavación en zanjas, mediante hincado por gravedad en avance de excavación de placas autorresistentes revestidas en acero, dotadas para su sujeción con elementos metálicos articulados y extensibles mediante sistema hidráulico, hasta 4.0 m. de profundidad, a emplear por indicación de la Dirección de obra previa aprobación del modelo a utilizar, incluso incrementos de costes de excavaciones y rellenos, p.p. de grúa para su manejo y retirada, soportes, elementos metálicos extensibles, p.p. de utilización de tablestacas especiales en el cruce de infraestructuras o servicios afectados y en cierres frontales, colocación y posterior recuperación, herramientas y medios auxiliares.<br>CATORCE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS | 14,85 |
| 211 | m3 | Excavación en zanjas, arquetas y pozos de registro en tierras a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido.<br>TRES EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS | 3,75 |
| 212 | m3 | Relleno seleccionado con tierras procedentes de la propia excavación o de préstamos, en trasdós de muros de obras de fábrica, exento de piedras mayores de 5 cm., incluso carga y transporte, extendido en capas, humectación, agotamiento y compactación en capas horizontales no superiores a 30 cm, hasta alcanzar el 95% del Proctor Modificado, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.<br>OCHO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS | 8,32 |
| 213 | m3 | Relleno con todo-uno, de tamaño máximo 60 mm, en zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.<br>VEINTICUATRO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS | 24,21 |
| 214 | m3 | Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.<br>VEINTITRES EUROS CON TRECE CÉNTIMOS | 23,13 |
| 215 | m3 | Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso acopios, carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.<br>VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS | 24,95 |
| 216 | m3 | Relleno seleccionado con tierras procedentes de la excavación o préstamo, en zanjas, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, realizando el relleno en la última capa de 50 cm con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuación al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.<br>CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 4,94 |
| 217 | m3 | Escollera de piedra caliza con dimensiones similares a 50 x 50 cms. en cimentación y alzado hasta coronación, incluso carga, transporte, colocación, con una densidad de escollera no inferior a 1,9 Tn/m3, superficie regular en el frente de alzado visto, p.p. de excavación para cimentación, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.<br>CINCUENTA Y TRES EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS | 53,29 |
| 218 | m3 | Reposición de capa de tierra vegetal en terreno rural, realizando el relleno de la última capa con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuamiento al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares.<br>TRES EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS | 3,65 |
| 219 | m | Conducción para canalización eléctrica en zona rústica, formada por 2 tubos de PVC corrugado ø160, de doble pared con alma lisa, s/norma EN-50086, incluso piezas especiales y tapones, embebidos en prisma de hormigón en masa HM-20/P/19/I, con un recubrimiento de 10 cm al exterior y 3 cm entre tubos, incluso excavación, relleno con tierra seleccionada, hormigón y encofrados, guía de alambre galvanizado de 2 mm, cinta de señalización, reposición de pavimentos, herramientas y medios auxiliares.<br>CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS | 44,28 |

| Nº Orden | | Descripción de las unidades de obra | Precio |
|---|---|---|---|
| | | | |
| 220 | Ud | Arqueta de electricidad prefabricada de hormigón HA-35 armado, homologada por Iberdrola, de dimensiones interiores 1,00x1,00 m y 10 cm de espesor, formada por módulo inferior de 60 cm de altura, módulos de recrecido y módulo superior troncopiramidal de 100/60 y 35 cms de altura, incluso excavación, carga y transporte de material sobrante a vertedero, solera de grava 5/8 mm de e=15 cm, relleno con zahorra ZA-60 y p.p. de rotura y sellado de huecos con mortero expansivo, marco y tapa cuadrada de fundición nodular 60x60 cm para 40 t, homologada por Iberdrola.<br>CUATROCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS | 432,56 |
| 221 | m | Tubería para canalización eléctrica, formada por tubos de PVC compacto de paredes lisas o de Polietileno Alta Densidad corrugado (TPC) de doble pared con alma lisa, s/norma EN-61386, de Ø63 mm, incluso piezas especiales y tapones, separadores, cuerda de guía, herramientas y medios auxiliares.<br>CUATRO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS | 4,27 |
| 222 | m | Tubería para canalización eléctrica, formada por tubos de PVC compacto de paredes lisas o de Polietileno Alta Densidad corrugado (TPC) de doble pared con alma lisa, s/norma EN-61386, de Ø90 mm, incluso piezas especiales y tapones, separadores, cuerda de guía, herramientas y medios auxiliares.<br>CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS | 5,38 |
| 223 | m | Tubería para canalización eléctrica, formada por tubos de PVC compacto de paredes lisas o de Polietileno Alta Densidad corrugado (TPC) de doble pared con alma lisa, s/norma EN-61386, de Ø110 mm, incluso piezas especiales y tapones, separadores, cuerda de guía, herramientas y medios auxiliares.<br>SEIS EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS | 6,23 |
| 224 | m | Ejecución de zanja para conducción eléctrica, de 1.00 m de altura media y 0.40 m de anchura en la base, talud 1:3, incluso p.p. de corte y rotura de pavimento existente, excavación, lecho y protección de conducción con 20 cm de arena caliza, rellenos de zanja con Todo-uno (T máx. 60 mm), colocación de la cinta de señalización y reposición de tierra vegetal o del paquete de pavimentación existente en todas sus capas, totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares.<br>VEINTICINCO EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS | 25,50 |
| 225 | Ud | Arqueta de distribución eléctrica de 60 x 60 y 80 cm. de profundidad, medidas interiores, de media asta de ladrillo mazizo o prefabricada de hormigón, incluso marco y tapa de fundición nodular, clase B 125, incluso pasatubos, totalmente acabada.<br>DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS | 289,14 |
| 226 | ml | Conducto de ventilación de 150 mm de diámetro, fabricado en acero inoxidable AISI 316, con tubos unidos por abrazadera del mismo material, colocado con abrazaderas de acero inoxidable AISI 316 para su fijación a paramentos verticales u horizontales, incluso p.p. de piezas especiales (reducciones, codos, cuellos, manguitos, etc). Totalmente colocado, herramientas y medios auxiliares.<br>SETENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS | 76,82 |
| 227 | m2 | Reperfilado de camino existente de acceso, comprendiendo los trabajos de reperfilado y compactación de la superficie hasta el 95% del Proctor Modificado, p.p. de excavación mecánica y/o aporte de suelo adecuado para regularización si fuera necesario, excavación y perfilado de cunetas laterales y taludes afectados, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente para su posterior utilización, carga y transporte a la zona de acopio intermedio, herramientas y demás medios auxiliares.<br>CUATRO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS | 4,60 |
| 228 | m3 | Zahorra natural (husos S-1/S-6) en sub-base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm. de espesor y con índice de plasticidad cero, medido sobre perfil.<br>DIECIOCHO EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS | 18,23 |
| 229 | m3 | Grava caliza 48-80 mm (balasto) en sub-base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm. de espesor, medido sobre perfil.<br>VEINTIDOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS | 22,10 |
| 230 | m2 | Pavimento de hormigón HM-20/B/19/I en viales, con 16 cm de espesor mínimo, comprendiendo formación de peraltes, encofrados y desencofrados necesarios, vibrado en espesor con aguja, extendido con regla vibratoria, talochado y acabado de superficie con barrido o espigado, incluso p.p. de juntas de retracción transversales, producto de curado superficial, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.<br>VEINTINUEVE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS | 29,95 |
| 231 | m2 | Solera de hormigón HM-20/B/19/IIa de 15 cm de espesor, en interior de bombeo, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación por vibración, formación de pendientes, curado, p.p. de formación de junta perimetral en todo el espesor de la solera, mediante la colocación y pegado con adhesivo especial de plancha de Poliesterono Expandido de 1.5 cm de espesor y densidad no inferior a 30 Kg/m3, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.<br>CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS | 42,33 |
| 232 | m2 | Firme con mezcla bituminosa en caliente, con M.B.C. AC 16 surf 50/70 S (S-12) calizo de 6 cms en capa intermedia y M.B.C. AC 16 surf 50/70 D (D-12) ofítica de 6 cms en capa de rodadura, según Norma 6.1.IC de la Instrucción de Carreteras vigente, incluso riegos asfálticos, extendido, compactación, herramientas y demás medios auxiliares<br>CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS | 59,17 |

| Nº Orden | | Descripción de las unidades de obra | Precio |
|---|---|---|---|
| | | | |
| 233 | m | Bordillo recto, curvo o rebajado de hormigón en masa, de 25 cm de altura y 15/12 cm de anchura, acabado bicapa para resistencia al desgaste, incluso excavación y rasanteo, base de apoyo, asiento sobre hormigón HM-15, contrabordillo y p.p. de rigola terminada al temple, ejecución de juntas con mortero de cemento, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares.<br>CUARENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS | 42,33 |
| 234 | m2 | Solado de baldosa de gres 30x30 cm, monococción, antideslizante y resistente a impactos, calidad y color a decidir por D.F., recibido con 3 cm de mortero de cemento 1:6, sobre lecho de 2 cm de arena 0/5 mm, incluso p.p. de rodapie del mismo material de 7 cm con canto rematado, p.p. de revestido de bancadas, cortes y roturas, rejuntado, enlechado y limpieza, herramientas y demás medios auxiliares.<br>CUARENTA Y OCHO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS | 48,16 |
| 235 | Ud | Evacuación de aguas de cubierta mediante tubería de acero galvanizado D=100 mm con protección de hormigón, según forma y disposición detallada en planos, incluso p.p. de piezas especiales y su conexión con la tubería de drenaje, anclajes y arriostramientos necesarios, totalmente terminada y colocada, herramientas y medios auxiliares.<br>DOSCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS | 233,88 |
| 236 | m | Limpieza, perfilado y refino de cunetas de cualquier sección, en tierra, con transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.<br>CUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS | 4,38 |
| 237 | m | Cuneta triangular tipo V, en tierras , de h=0,30 m, con taludes indicados en planos, incluso refino de taludes afectados, terminado.<br>DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS | 2,20 |
| 238 | m | Cuneta triangular tipo V, en tierras, revestida de hormigón HM-20/P/19/I (e=0.10 m), de h=0,30 m, con taludes indicados en planos, incluso refino de taludes afectados, compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p/p de encofrado, terminado.<br>TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS | 32,65 |
| 239 | m | Tubería DN 400 mm de de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE 53962 EX, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, en paso de cunetas y cruces de caminos, incluso p.p. de prisma de hormigón HNE-15 de 12 cm. de asiento y recubrimiento de la tubería, excavación y relleno de la zanja, totalmente terminada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares<br>CIENTO CUARENTA EUROS CON CINCO CÉNTIMOS | 140,05 |
| 240 | m3 | Material filtrante en formación de dren, compuesto por árido calizo triturado clasificado 19-25 mm., colocado en zanja de drenaje longitudinal, incluso nivelación, rasanteado y compactación de la superficie de asiento, terminado.<br>VEINTIDOS EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 22,64 |
| 241 | m2 | Manta geotextil antipunzonante de polipropileno de 150 gr/m2, porometría de 80 micron, colocada en recubrimiento de material drenante, incluso p.p. de solapes >20 cms. y recortes, totalmente colocada, herramientas y medios auxiliares.<br>UN EURO CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS | 1,64 |
| 242 | m | Tubería de drenaje corrugada abovedada de PVC ø160 mm, con base plana, incluso transporte a pie de obra, p.p. de uniones, piezas especiales y sujeciones a la solera, totalmente colocadada, herramientas y medios auxiliares.<br>OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS | 8,78 |
| 243 | Ud | Caldereta sifónica extensible, con cuerpo de PVC, con salida horizontal ø110, incluso rejilla de 200x200 mm de acero inoxidable, con resistencia a cargas de 1500 kg, recibida en solera, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares.<br>TREINTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS | 39,68 |
| 244 | Ud | Aleta de hormigón en masa de 20 cms. de espesor y 1 ml. de altura, definida s/planos, en desagüe de tubería D250-315 mm.,incluso hormigón HM-20/P/19/IIa, encofrado, berenjenos, remates, totalmente terminada.<br>TRESCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 389,89 |
| 245 | Ud | Desague de arqueta de abastecimiento, formado con tuberia de PE D90 mm. (Longitud = 2 m.), totalmente instalada, herramientas y medios auxiliares.<br>CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS | 59,85 |
| 246 | Ud | Aletas de hormigón HM-20/P/19/I, para tubería de D=400 mm.,según planos, incluso excavación y relleno, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.<br>QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON TRES CÉNTIMOS | 594,03 |
| 247 | Ud | Pocillo de hormigón HM-20/B/19/I para tubería de D=400 mm., según planos, incluso excavación y relleno, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares.<br>SETECIENTOS SESENTA EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS | 760,78 |
| 248 | m3 | Carga sobre camión de tierras, piedras, aridos o escombros, medido s/camión, con medios mecánicos, incluso p.p. de costes indirectos.<br>UN EURO CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS | 1,46 |
| 249 | mk | m3.km de transporte de tierras, piedras, áridos, escombros o cualquier otro residuo de la construcción o demolición sobre camión, volumen medido sobre perfil, y distancia mínima por carretera medida en sentido de ida, incluso vuelta. | 0,30 |

| Nº Orden | | Descripción de las unidades de obra | Precio |
|---|---|---|---|
| | | TREINTA CÉNTIMOS | |
| 250 | m3 | Tasa en concepto de vertido de tierras y rocas sin contaminar (Código LER 17.05.04) en vertedero perteneciente a gestor autorizado en operaciones de eliminación (D5).<br>DOS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS | 2,27 |
| 251 | m3 | Tasa en concepto de gestión en planta de tratamiento, perteneciente a gestor autorizado en operaciones de valorización R5, de residuos no peligrosos de construcción o demolición pétreos (Códigos LER 17.01: Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos) seleccionados.<br>VEINTE EUROS CON TRECE CÉNTIMOS | 20,13 |
| 252 | m3 | Tasa en concepto de gestión en planta de tratamiento, perteneciente a gestor autorizado en operaciones de valorización R5, de residuos no peligrosos de construcción o demolición pétreos (Códigos LER 17.01: Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos) no seleccionados, mezclados con otros no inertes (maderas, papel, plásticos,etc).<br>VEINTICUATRO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS | 24,16 |
| 253 | m3 | Tasa en concepto de gestión de residuos no peligrosos asimilables a urbanos o industriales no peligrosos, en instalaciones de gestor autorizado de residuos municipales.<br>CUARENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS | 45,51 |
| 254 | m | Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 110 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.<br>NUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS | 9,41 |
| 255 | m | Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 160 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.<br>DIECISIETE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS | 17,04 |
| 256 | m | Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 200 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.<br>VEINTICUATRO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS | 24,10 |
| 257 | Ud | Manguito pasamuros arenado de D 160 mm. de PVC, serie 5, color teja, UNE-EN-1401-1, con campana y junta de goma, incluso p.p. de cortes y amarres, totalmente colocado, herramientas y medios auxiliares.<br>CINCUENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS | 53,68 |
| 258 | Ud | Arqueta de registro de hormigón de dimensiones interiores en planta 40x40 cm y 0.70 m de altura máxima, espesor de solera 0,15 m y alzados de 0,10 m, encofrado y desencofrado exterior e interior, excavación y relleno perimetral, formación de media caña, colocación de marco y tapa de fundición dúctil de paso libre 40x40, clase C 250 para 12,5 Tn, tipo "Hidraúlica" de Saint Gobain, incluyendo manguito pasamuros de PVC en entrada y salida de la arqueta de conexión, herramientas y demás medios auxiliares.<br>TRESCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS | 334,29 |
| 259 | Ud | Módulo base de Hormigón Armado prefabricado, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, colocación sin lubricante de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) en unión de tuberías con registro, cuna de hormigón HNE-20/B/20/I (cemento SR), encofrado interior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.<br>CUATROCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS | 455,41 |
| 260 | Ud | Módulo cónico de Hormigón Armado prefabricado, de 65 cm de altura, en pozo de registro, de diámetro interior 1000/600 mm y 120 mm. de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica en unión con módulo inferior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.<br>CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS | 175,25 |
| 261 | Ud | Marco y tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, Modelo REXESS de Saint Gobain, con marco redondo, para carga de rotura 40 Tn., según Norma UNE-EN 124, incluso puesta a cota de la parte superior de arqueta o pozo mediante recortado o recrecido con hormigón armado in situ, encofrado, sellado de la junta recortada o puente de unión entre hormigones con resinas Epoxi y anclajes ø12 B500 S, nivelación del marco con 4 tornillos M-12 con doble tuerca anclados mediante tacos mecánicos expansivos, incluso recibido perimetral con hormigón HM-25, armadura circular ø12 B500 S, encofrado metálico, pruebas, totalmente colocado y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares.<br>DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS | 239,22 |
| 262 | Ud | Pate trepador homologado, de polipropileno con varilla de acero ø 12mm, con tope de anclaje curvo en pozos de registro y plano en arquetas, colocado mediante ejecución de taladro no pasante y sellado con resinas epoxi, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. | 15,18 |

| Nº Orden | | Descripción de las unidades de obra | Precio |
|---|---|---|---|
| | | QUINCE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS | |
| 263 | m | Cinta de balizamiento plástica pintada en colores rojo y blanco, reflectante, incluso soportes, colocación y desmontaje.<br>OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 0,89 |
| 264 | m | Malla de polietileno de alta densidad, con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja, de 1 m de altura, tipo stopper, sujeta a soportes de barra de acero corrugado de longitud y diámetro adecuados, hincados en el terreno. Incluso p/p de montaje, tapones protectores tipo seta (amortizables en 3 usos), mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.<br>TRES EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS | 3,40 |
| 265 | Ud | Cono de tráfico reglamentario, de 70 cm. de altura (TB-6), en PVC, reflectante, incluso colocación y retirada (amortizable en 3 usos).<br>DOCE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS | 12,24 |
| 266 | Ud | Rótulo informativo de la obra, normalizado, según manual de identidad visual de MCP, sobre una única chapa de acero galvanizado de espesor 1,5 mm, con recubrimiento mínimo de 45 micras, de dimensiones 1950x1400 m, incluso elementos de sustentación con perfiles de acero laminado galvanizado de 80x40, elementos de anclaje, incluso empotramiento en el suelo de los perfiles con excavación de 50x50 cm. con profundidad de 70 cm. y hormigonado para su anclaje, posterior desmontaje y retirada de cimentación, totalmente colocado, herramientas y demás medios auxiliares.<br>SETECIENTOS TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS | 703,50 |
| 267 | Ud | Rótulo exterior de fachada, normalizado, de dimensiones 550x850 mm, realizado en chapa de aluminio de 3 mm curvada sobre estructura metálica fijada a la pared, pintado con pintura de poliuretano de al menos 20 micras sobre imprimacion de 5 micras y rotulado, colocado mediante tornillo y taco mecánico expansivo, con embellecedores para el tapado de las cabezas de tornillos, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxliares.<br>CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS | 488,88 |
| 268 | m | Barrera de seguridad rígida (TD-1) portátil, roja y blanca, incluso rellena de agua o arena para evitar su vuelco, incluido colocación y retirada (amortizable en 10 usos).<br>NUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS | 9,73 |
| 269 | m | Barrera de contención peatonal formada por vallas de 3,5 m de longitud por 2 m. de alto, formada por malla electrosoldada y postes de acero galvanizado, sobre pies de materiales plásticos (termoplástico reciclado negro) de al menos 24 kg de peso, para cerramiento de la zona de obras, normalizada, incluso colocación y desmontaje, elementos de unión y soportes, preparación del terreno, cimentaciones y anclajes necesarios, totalmente colocada, herramientas y demás medios auxiliares (amortizable en 10 usos).<br>NUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS | 9,41 |
| 270 | m | Barrera de contención peatonal formada por vallas autónomas plásticas de 2,0 m. de longitud y 1,10 de altura, normalizada, provista de enganches laterales para la alineación y fijación, incluso sujeción al suelo, colocación y retirada (amortizable en 10 usos).<br>DOCE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS | 12,71 |
| 271 | Ud | Cartel indicativo de riesgo, tamaño A3, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.<br>TRECE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS | 13,07 |
| 272 | Ud | Cartel informativo combinado de obra, de 1,0x0,70 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.<br>DIECISEIS EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS | 16,25 |
| 273 | Ud | Señal de obra de peligro (TP), triangular, de tamaño grande (lado 135 mm), reflexiva de clase RA2 y troquelada, normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,5 m. de altura. Incluso anclajes para señales de código según norma UNE 135312, colocación, vigilancia, mantenimiento y desmontaje (amortizable en 4 usos).<br>OCHENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS | 82,95 |
| 274 | Ud | Señal de obra de reglamentación (TR), circular, de tamaño grande (Ø 90 mm), reflexiva de clase RA2 y troquelada, normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,5 m. de altura. Incluso anclajes para señales de código según norma UNE 135312, colocación, vigilancia, mantenimiento y desmontaje (amortizable en 4 usos).<br>OCHENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS | 83,50 |
| 275 | Ud | Señal de obra de indicación (TS 210-860), rectangular, de tamaño normal (altura letra 20), reflexiva de clase RA2 y troquelada, normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,5 m. de altura. Incluso anclajes para señales de código según norma UNE 135312, colocación, vigilancia, mantenimiento y desmontaje (amortizable en 4 usos).<br>CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS | 158,90 |
| 276 | Ud | Partida Alzada a justificar según estudio de Seguridad y Salud anexo<br>CINCO MIL TREINTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 5.033,79 |

| Nº Orden | | Descripción de las unidades de obra | Precio |
|---|---|---|---|
| 277 | Ud | Pasarela peatonal sobre zanja de ancho superior a 1,50 metros, para uso peatonal, con plataforma de 0,90 m de ancho mínimo, homologada, de capacidad máxima de carga 400 kg según UNE-EN 12811-3, incluso preparación de los apoyos, barandillas laterales extraíbles de 1 m de altura con rodapié y travesaño central, rampas de acceso, vallado de la embocadura de entrada y salida, señalización y medios auxiliares, incluido montaje y desmontaje, p.p. de mantenimiento durante la obra y reposición de materiales, totalmente colocada (amortizable en 10 usos).<br>OCHENTA Y SIETE EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS | 87,20 |
| 278 | h | Mano de obra de señalista empleada en regulación del tránsito de vehículos.<br><br>DIECIOCHO EUROS CON DOS CÉNTIMOS | 18,02 |
| 279 | Ud | Variador Siemens SINAMIC G120C de 3 kW en baja sobrecarga, s/Filtro 3AC 380-480V, Interface PN, con unidad de congrol siemens G120 CU230P c/Profinet y panel operador básico siemens para G120C, conectores RJ45 Siemens. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado.<br>NOVECIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 955,59 |
| 280 | Ud | Ventilador de techo de 575 m3/h a 230V, totalmente instalado y cableado. Incluido p.p. cableado.<br><br>CUATROCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS | 439,90 |

En Pamplona, Abril de 2024

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Rosa Mª Retuerta Corona

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Juan Ramón Ilarregui Tejada

# PRESUPUESTO

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| | | AM273278_02 ABASTECIMIENTO A GARRUÉS | | | |
| 1 | | CONDUCCION ESTACIÓN DE BOMBEO - GARRUÉS | | | |
| 1.1 | | CONDUCCIÓN 2.1 | | | |
| 1.1.1 | m3 | Despeje, desbroce y retirada de una capa vegetal de espesor indicado en planos, con medios mecánicos, incluido el acopio seleccionado de la misma para su posterior restitución, la retirada de productos o subproductos agrícolas o forestales, muros, cierres y vallas existentes. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en acopio. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. | 4.197,60 | 1,23 | 5.163,05 |
| 1.1.2 | m2 | Demolición de aglomerado asfáltico u hormigón, incluyendo corte previo con sierra mecánica, carga y transporte a vertedero autorizado y canon de vertido. | 24,00 | 3,39 | 81,36 |
| 1.1.3 | m3 | Hormigón compactado en base de firme, amasado en seco, con 225 kg. de cemento y granulometría gruesa, incluso ejecución y colocación de lámina de plástico en junta, puesto en obra, extendido, compactado, rasanteado y curado. | 9,60 | 128,21 | 1.230,82 |
| 1.1.4 | m2 | Firme con mezcla bituminosa en caliente, con M.B.C. AC 16 surf 50/70 S (S-12) calizo de 6 cms en capa intermedia y M.B.C. AC 16 surf 50/70 D (D-12) ofítica de 6 cms en capa de rodadura, según Norma 6.1.IC de la Instrucción de Carreteras vigente, incluso riegos asfálticos, extendido, compactación, herramientas y demás medios auxiliares | 32,00 | 59,17 | 1.893,44 |
| 1.1.5 | m3 | Excavación en zanjas, arquetas y pozos de registro en tierras a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. | 1.908,17 | 3,75 | 7.155,64 |
| 1.1.6 | m3 | Excavación en zanjas, arquetas y pozos de registro en roca a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. | 477,04 | 22,83 | 10.890,82 |
| 1.1.7 | m3 | Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso acopios, carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | 225,96 | 24,95 | 5.637,70 |
| 1.1.8 | m3 | Relleno seleccionado con tierras procedentes de la excavación o préstamo, en zanjas, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, realizando el relleno en la última capa de 50 cm con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuación al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | 2.159,25 | 4,94 | 10.666,70 |
| 1.1.9 | m3 | Reposición de capa de tierra vegetal en terreno rural, realizando el relleno de la última capa con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuamiento al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | 4.197,60 | 3,65 | 15.321,24 |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.1.10 | m2 | Entibación cuajada de excavación en zanjas, mediante hincado por gravedad en avance de excavación de placas autorresistentes revestidas en acero, dotadas para su sujeción con elementos metálicos articulados y extensibles mediante sistema hidráulico, hasta 4.0 m. de profundidad, a emplear por indicación de la Dirección de obra previa aprobación del modelo a utilizar, incluso incrementos de costes de excavaciones y rellenos, p.p. de grúa para su manejo y retirada, soportes, elementos metálicos extensibles, p.p. de utilización de tablestacas especiales en el cruce de infraestructuras o servicios afectados y en cierres frontales, colocación y posterior recuperación, herramientas y medios auxiliares. | 420,04 | 14,85 | 6.237,59 |
| 1.1.11 | Ud | Cruce de canalización de proyecto con otros servicios afectados, incluyendo todos los trabajos necesarios para su localización, la pérdida de rendimiento de excavación, adecuación de la entibación, relleno y colocación de la tubería, su desvío, apuntalamiento y estabilización o adecuación a la necesidad de la obra y su reposición final, incluyendo todos los materiales necesarios, piezas especiales, gestiones con la compañías, etc., hasta la correcta ejecución de la unidad. | 2,00 | 111,99 | 223,98 |
| 1.1.12 | m3 | Relleno con todo-uno, de tamaño máximo 60 mm, en zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | 152,00 | 24,21 | 3.679,92 |
| 1.1.13 | m3 | Hormigón HNE-15 en asientos, recalces, protección de tuberías, cunas, contrarrestos, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación por vibración, curado, p.p. de encofrado y juntas de construcción, herramientas y demás medios auxiliares. | 2,50 | 148,34 | 370,85 |
| 1.1.14 | m3 | Escollera de piedra caliza con dimensiones similares a 50 x 50 cms. en cimentación y alzado hasta coronación, incluso carga, transporte, colocación, con una densidad de escollera no inferior a 1,9 Tn/m3, superficie regular en el frente de alzado visto, p.p. de excavación para cimentación, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | 60,00 | 53,29 | 3.197,40 |
| 1.1.15 | m | Tubería de fundición nodular de DN 80 mm., clase de espesor K9, con junta automática flexible standard, revestida interiormente con mortero, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn/Aluminio 85%/15% (400gr/m2) + pintura acrílica espesor >70 µm), fabricada de acuerdo con la Norma UNE-EN 545, incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, p.p. de piezas especiales, pruebas, desinfección con Cloro, herramientas y medios auxiliares. | 1.128,00 | 41,69 | 47.026,32 |
| 1.1.16 | m | Tubería de fundición nodular de DN 80 mm., clase de presión C100, con junta acerrojada automática flexible standard Vi, con insertos metálicos, revestida interiormente con mortero, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn/Aluminio 85%/15% (400gr/m2) + pintura acrílica espesor >70 µm), fabricada de acuerdo con la Norma UNE-EN 545, incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, p.p. de piezas especiales, pruebas, desinfección con Cloro, herramientas y medios auxiliares y de seguridad. | 50,00 | 49,64 | 2.482,00 |
| 1.1.17 | Ud | Codo de fundición nodular a enchufe de DN 150 mm (90º,45º,22º,11º), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas expres equipadas, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 9,00 | 217,82 | 1.960,38 |
| 1.1.18 | Ud | Contrarresto de hormigón HA-25 armado con acero B500S (N/mm2), en codos y piezas especiales de tuberías de F.N. ø 150 mm, de acuerdo a las formas y detalles definidos en planos, incluso encofrado y desencofrado, apuntalamiento, sobreexcavación en todo tipo de terreno, incluso roca, relleno compactado, totalmente terminado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 11,00 | 216,81 | 2.384,91 |
| 1.1.19 | m3 | Base con material granular (huso ZA 0/20 ó 0/32), procedente de machaqueo de piedra caliza, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria en capas no superiores a 30 cm. de espesor, hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado de taludes, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra. | 24,00 | 27,84 | 668,16 |
| | | **Total Capítulo 1.1** | **.....** | | **126.272,28** |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.2 | | VENTOSA V1 | | | |
| 1.2.1 | m3 | Excavación para emplazamiento de cimentaciones o pequeñas obras de fábrica en cq. terreno, reperfilado y compactación de la superficie excavada hasta el 100% del Proctor Modificado, refino, entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior reutilización o transporte a acopio intermedio, incluso herramientas y demás medios auxiliares. | 14,52 | 12,38 | 179,76 |
| 1.2.2 | m3 | Relleno seleccionado con tierras procedentes de la propia excavación o de préstamos, en trasdós de muros de obras de fábrica, exento de piedras mayores de 5 cm., incluso carga y transporte, extendido en capas, humectación, agotamiento y compactación en capas horizontales no superiores a 30 cm, hasta alcanzar el 95% del Proctor Modificado, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. | 9,34 | 8,32 | 77,71 |
| 1.2.3 | m3 | Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | 6,38 | 23,13 | 147,57 |
| 1.2.4 | m2 | Encofrado recto visto, en paramentos de hormigón de < 3 m. de altura media, realizado con tableros fenólicos de 27 mm de grueso, sobre soporte-armazón de madera, incluso durmientes, acodalamientos, pies derechos, elementos mecanizados de sujeción y anclaje, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares y de seguridad. | 22,13 | 40,77 | 902,24 |
| 1.2.5 | m3 | Hormigón de limpieza HL-150, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en presoleras, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra manual, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares y de seguridad. | 0,53 | 149,82 | 79,40 |
| 1.2.6 | m3 | Hormigón armado HA-25/B/20/IIa en soleras, alzados y losas de obras de fabrica, incluso fabricación, transporte, vertido manual, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares. | 4,08 | 160,14 | 653,37 |
| 1.2.7 | kg | Acero para armar de resistencia característica 500 N/mm2, en cualquiera de los diámetros normalizados, en posesión del sello de calidad, preparado en taller u obra, montado y atado, incluye la parte proporcional de desperdicios, tolerancias legales, cortes, despuntes, arriostramientos, refuerzos auxiliares, separadores rígidos en cuadrícula de 50x50 cm., setas de protección, herramientas y medios auxiliares. | 190,91 | 1,52 | 290,18 |
| 1.2.8 | m | Junta de estanquidad para la utilización en juntas de estructuras de hormigón (de dilatación, retracción o construcción), con bateaguas de PVC de colocación central o externa, tipo Supercast SL de Fosroc o similar de iguales características técnicas, de 25 cm de anchura, apta para su uso en contacto con agua potable. Incluso p.p. de piezas especiales, amarres, soldaduras y sujeciones. Totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | 6,20 | 14,94 | 92,63 |
| 1.2.9 | Ud | Pasamuros para tubería de D entre 150 y 250 mm en entronques con obras de fábrica de hormigón, a base de manta de fibra de vidrio envolviendo a la tubería y formación de junta perimetral en ambos lados mediante roza de 1 cm en una profundidad mínima de 2 cm, con imprimación previa de bordes y sellado con caucho sintético thikol, sikaflex,madelastik o similar y limpieza de bordes, incluso p.p. de encofrado, aros de goma, impermeabilizante de la manta, acero en armaduras de paso, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares. | 2,00 | 65,24 | 130,48 |
| 1.2.10 | Ud | Sistema de aireación de arquetas formada por 4 tubos de PVC corrugado ø110, de doble pared con alma lisa, s/norma EN-50086, uno por cada cara de arqueta, embebidos en la losa de arqueta, incluso piezas especiales y tapones, herramientas y medios auxiliares. | 1,00 | 15,42 | 15,42 |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 1.2.11 | Ud | Marco y tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, Modelo REXESS de Saint Gobain, con marco redondo, para carga de rotura 40 Tn., según Norma UNE-EN 124, incluso puesta a cota de la parte superior de arqueta o pozo mediante recortado o recrecido con hormigón armado in situ, encofrado, sellado de la junta recortada o puente de unión entre hormigones con resinas Epoxi y anclajes ø12 B500 S, nivelación del marco con 4 tornillos M-12 con doble tuerca anclados mediante tacos mecánicos expansivos, incluso recibido perimetral con hormigón HM-25, armadura circular ø12 B500 S, encofrado metálico, pruebas, totalmente colocado y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 1,00 | 239,22 | 239,22 |
| 1.2.12 | Ud | Contrarresto de hormigón HA-25 armado con acero B-500 S, en interior de obras de fábrica, contra solera o alzados, de acuerdo a las formas y detalles definidos en planos comprendiendo la ejecución de esperas en el alzado y solera o bien el anclaje mediante taladro y aplicación de resinas epoxi, incluso encofrado y desencofrado, apuntalamiento , totalmente terminado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 1,00 | 125,80 | 125,80 |
| 1.2.13 | Ud | Pate trepador homologado, de polipropileno con varilla de acero ø 12mm, con tope de anclaje curvo en pozos de registro y plano en arquetas, colocado mediante ejecución de taladro no pasante y sellado con resinas epoxi, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. | 3,00 | 15,18 | 45,54 |
| 1.2.14 | Ud | Desague de arqueta de abastecimiento, formado con tuberia de PE D90 mm. (Longitud = 2 m.), totalmente instalada, herramientas y medios auxiliares. | 1,00 | 59,85 | 59,85 |
| 1.2.15 | Ud | Empalme BE Corto (Quick sin acerrojar) de 150 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 1,00 | 128,51 | 128,51 |
| 1.2.16 | Ud | Empalme Brida-Enchufe de 150 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso junta exprés equipada, brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 1,00 | 175,15 | 175,15 |
| 1.2.17 | Ud | Carrete de fundición nodular a Bridas, de 50 mm. de diámetro, L=500 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 1,00 | 113,32 | 113,32 |
| 1.2.18 | Ud | Te de fundición nodular a Bridas, de 150 mm de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 1,00 | 186,85 | 186,85 |
| 1.2.19 | Ud | Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 60 mm, PN-16, modelo corto, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 1,00 | 167,07 | 167,07 |
| 1.2.20 | Ud | Ventosa de triple función, aceptada por SCPSA, de DN 60 mm, modelo BV-05-60 de Belgicast o similar, de cuerpo simple, flotador esférico con alma de acero y revestido con elastómero, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 1,00 | 468,58 | 468,58 |
| | | **Total Capítulo 1.2** | ..... | | **4.278,65** |
| | | **Total Capítulo 1** | ..... | | **130.550,93** |

| N.º Orden | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|
| 2 | CONDUCCIÓN MAESTRA GARRUÉS | | | |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.1 | | CONDUCCIÓN 2.2 | | | |
| 2.1.1 | m3 | Despeje, desbroce y retirada de una capa vegetal de espesor indicado en planos, con medios mecánicos, incluido el acopio seleccionado de la misma para su posterior restitución, la retirada de productos o subproductos agrícolas o forestales, muros, cierres y vallas existentes. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en acopio. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. | 316,80 | 1,23 | 389,66 |
| 2.1.2 | m3 | Excavación en zanjas, arquetas y pozos de registro en tierras a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. | 230,42 | 3,75 | 864,08 |
| 2.1.3 | m3 | Excavación en zanjas, arquetas y pozos de registro en roca a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. | 98,75 | 22,83 | 2.254,46 |
| 2.1.4 | m3 | Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso acopios, carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | 29,00 | 24,95 | 723,55 |
| 2.1.5 | m3 | Relleno seleccionado con tierras procedentes de la excavación o préstamo, en zanjas, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, realizando el relleno en la última capa de 50 cm con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuación al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | 300,17 | 4,94 | 1.482,84 |
| 2.1.6 | m3 | Reposición de capa de tierra vegetal en terreno rural, realizando el relleno de la última capa con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuamiento al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | 316,80 | 3,65 | 1.156,32 |
| 2.1.7 | m2 | Entibación cuajada de excavación en zanjas, mediante hincado por gravedad en avance de excavación de placas autorresistentes revestidas en acero, dotadas para su sujeción con elementos metálicos articulados y extensibles mediante sistema hidráulico, hasta 4.0 m. de profundidad, a emplear por indicación de la Dirección de obra previa aprobación del modelo a utilizar, incluso incrementos de costes de excavaciones y rellenos, p.p. de grúa para su manejo y retirada, soportes, elementos metálicos extensibles, p.p. de utilización de tablestacas especiales en el cruce de infraestructuras o servicios afectados y en cierres frontales, colocación y posterior recuperación, herramientas y medios auxiliares. | 70,54 | 14,85 | 1.047,52 |
| 2.1.8 | Ud | Cruce de canalización de proyecto con otros servicios afectados, incluyendo todos los trabajos necesarios para su localización, la pérdida de rendimiento de excavación, adecuación de la entibación, relleno y colocación de la tubería, su desvío, apuntalamiento y estabilización o adecuación a la necesidad de la obra y su reposición final, incluyendo todos los materiales necesarios, piezas especiales, gestiones con la compañías, etc., hasta la correcta ejecución de la unidad. | 2,00 | 111,99 | 223,98 |
| 2.1.9 | m3 | Relleno con todo-uno, de tamaño máximo 60 mm, en zanjas y pozos, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 98% del Próctor Modificado, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | 32,00 | 24,21 | 774,72 |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.1.10 | m3 | Hormigón HNE-15 en asientos, recalces, protección de tuberías, cunas, contrarrestos, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación por vibración, curado, p.p. de encofrado y juntas de construcción, herramientas y demás medios auxiliares. | 0,75 | 148,34 | 111,26 |
| 2.1.11 | m3 | Escollera de piedra caliza con dimensiones similares a 50 x 50 cms. en cimentación y alzado hasta coronación, incluso carga, transporte, colocación, con una densidad de escollera no inferior a 1,9 Tn/m3, superficie regular en el frente de alzado visto, p.p. de excavación para cimentación, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | 45,00 | 53,29 | 2.398,05 |
| 2.1.12 | m | Tubería de fundición nodular de DN 100 mm., clase de espesor K9, con junta automática flexible standard, revestida interiormente con mortero, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn/Aluminio 85%/15% (400gr/m2) + pintura acrílica espesor >70 µm), fabricada de acuerdo con la Norma UNE-EN 545, incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, pruebas, desinfección con Cloro, herramientas y medios auxiliares. | 132,00 | 50,55 | 6.672,60 |
| 2.1.13 | m | Tubería de fundición nodular STD Ve de DN 100 mm., clase de presión C100, con junta acerrojada universal standard Ve, revestida interiormente con mortero, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn/Aluminio 85%/15% (400gr/m2) + pintura acrílica espesor >70 µm), fabricada de acuerdo con la Norma UNE-EN 545, incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, p.p. de piezas especiales, pruebas, desinfección con Cloro, herramientas y medios auxiliares y de seguridad. | 24,00 | 82,96 | 1.991,04 |
| 2.1.14 | Ud | Codo de fundición nodular a enchufe de DN 100 mm (90º,45º,22º,11º), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas expres equipadas, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 8,00 | 166,88 | 1.335,04 |
| 2.1.15 | Ud | Contrarresto de hormigón HA-25 armado con acero B500S (N/mm2), en codos y piezas especiales de tuberías de F.N. ø 150 mm, de acuerdo a las formas y detalles definidos en planos, incluso encofrado y desencofrado, apuntalamiento, sobreexcavación en todo tipo de terreno, incluso roca, relleno compactado, totalmente terminado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 10,00 | 216,81 | 2.168,10 |
| 2.1.16 | m3 | Base con material granular (huso ZA 0/20 ó 0/32), procedente de machaqueo de piedra caliza, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria en capas no superiores a 30 cm. de espesor, hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado de taludes, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra. | 21,60 | 27,84 | 601,34 |
| 2.1.17 | Ud. | Partida alzada de abono íntegro para conexión a tubería de distribución existente en pueblo, sin arqueta, para diámetros entre 80 y 150 mm, incluso busqueda de tubería mediante catas, corte y anulación de tubería exitente, piezas especiales, contrarrestos, y todas las actuaciones necesarias, totalmente terminada. | 1,00 | 1.166,00 | 1.166,00 |
| | | **Total Capítulo 2.1** | **.....** | | **25.360,56** |
| 2.2 | | ARQUETA CONEXIÓN | | | |
| 2.2.1 | m3 | Excavación para emplazamiento de cimentaciones o pequeñas obras de fábrica en tierras, reperfilado y compactación de la superficie excavada hasta el 100% del Proctor Modificado, refino, entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior reutilización o transporte a acopio intermedio, incluso herramientas y demás medios auxiliares. | 41,04 | 8,73 | 358,28 |
| 2.2.2 | m3 | Relleno seleccionado con tierras procedentes de la propia excavación o de préstamos, en trasdós de muros de obras de fábrica, exento de piedras mayores de 5 cm., incluso carga y transporte, extendido en capas, humectación, agotamiento y compactación en capas horizontales no superiores a 30 cm, hasta alcanzar el 95% del Proctor Modificado, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. | 34,51 | 8,32 | 287,12 |
| 2.2.3 | m3 | Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | 5,88 | 23,13 | 136,00 |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.2.4 | m3 | Hormigón de limpieza HL-150, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en presoleras, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra manual, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares y de seguridad. | 0,82 | 149,82 | 122,85 |
| 2.2.5 | m2 | Encofrado recto visto, en paramentos de hormigón de < 3 m. de altura media, realizado con tableros fenólicos de 27 mm de grueso, sobre soporte-armazón de madera, incluso durmientes, acodalamientos, pies derechos, elementos mecanizados de sujeción y anclaje, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares y de seguridad. | 30,96 | 40,77 | 1.262,24 |
| 2.2.6 | m3 | Hormigón armado HA-25/B/20/IIa en soleras, alzados y losas de obras de fabrica, incluso fabricación, transporte, vertido manual, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares. | 4,87 | 160,14 | 779,88 |
| 2.2.7 | kg | Acero para armar de resistencia característica 500 N/mm2, en cualquiera de los diámetros normalizados, en posesión del sello de calidad, preparado en taller u obra, montado y atado, incluye la parte proporcional de desperdicios, tolerancias legales, cortes, despuntes, arriostramientos, refuerzos auxiliares, separadores rígidos en cuadrícula de 50x50 cm., setas de protección, herramientas y medios auxiliares. | 273,10 | 1,52 | 415,11 |
| 2.2.8 | m | Junta de estanquidad para la utilización en juntas de estructuras de hormigón (de dilatación, retracción o construcción), con bateaguas de PVC de colocación central o externa, tipo Supercast SL de Fosroc o similar de iguales características técnicas, de 25 cm de anchura, apta para su uso en contacto con agua potable. Incluso p.p. de piezas especiales, amarres, soldaduras y sujeciones. Totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | 5,40 | 14,94 | 80,68 |
| 2.2.9 | m | Sellado de juntas de dilatación mediante formación de roza de 1.5 cm en una profundidad mínima de 1 cm, con limpieza e imprimación previa de bordes con resina epoxi y posterior aplicación de masilla a base de poliuretano monocomponente de polimerización acelerada (tipo "sikaflex-11 FC" de Sika o similar) o polisulfuro bicomponente (thiokol), incluso encofrados necesarios en formación de roza, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | 5,40 | 16,17 | 87,32 |
| 2.2.10 | Ud | Pasamuros para tubería de D entre 150 y 250 mm en entronques con obras de fábrica de hormigón, a base de manta de fibra de vidrio envolviendo a la tubería y formación de junta perimetral en ambos lados mediante roza de 1 cm en una profundidad mínima de 2 cm, con imprimación previa de bordes y sellado con caucho sintético thikol, sikaflex,madelastik o similar y limpieza de bordes, incluso p.p. de encofrado, aros de goma, impermeabilizante de la manta, acero en armaduras de paso, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares. | 2,00 | 65,24 | 130,48 |
| 2.2.11 | Ud | Marco y tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, Modelo REXESS de Saint Gobain, con marco redondo, para carga de rotura 40 Tn., según Norma UNE-EN 124, incluso puesta a cota de la parte superior de arqueta o pozo mediante recortado o recrecido con hormigón armado in situ, encofrado, sellado de la junta recortada o puente de unión entre hormigones con resinas Epoxi y anclajes ø12 B500 S, nivelación del marco con 4 tornillos M-12 con doble tuerca anclados mediante tacos mecánicos expansivos, incluso recibido perimetral con hormigón HM-25, armadura circular ø12 B500 S, encofrado metálico, pruebas, totalmente colocado y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 1,00 | 239,22 | 239,22 |
| 2.2.12 | Ud | Pate trepador homologado, de polipropileno con varilla de acero ø 12mm, con tope de anclaje curvo en pozos de registro y plano en arquetas, colocado mediante ejecución de taladro no pasante y sellado con resinas epoxi, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. | 3,00 | 15,18 | 45,54 |
| 2.2.13 | Ud | Desague de arqueta de abastecimiento, formado con tuberia de PE D90 mm. (Longitud = 2 m.), totalmente instalada, herramientas y medios auxiliares. | 1,00 | 59,85 | 59,85 |
| 2.2.14 | m | Tubería de diámetro ext. 90 mm. (int. 3"), de polietileno de Alta Densidad PE-100, para 16 atmósferas de presión de trabajo, fabricada según normas UNE-EN 12201, en posesión de la Marca de producto certificado, incluso transporte a pie de obra, colocación en zanja, prueba de presión y desinfección con cloro, herramientas y medios auxiliares. | 25,00 | 14,84 | 371,00 |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 2.2.15 | Ud | Enlace mixto brida de Latón , D.N. 80 mm con salida para PEBD 3", para 16 Atmósferas de presión de trabajo, incluso transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 1,00 | 200,39 | 200,39 |
| 2.2.16 | Ud | Válvula de compuerta de cierre elástico, con tetones ( by-pass de 1" ), con homologación, de D.N. 100 mm, PN-16, tipo "BV-05-47", modelo largo F5 de BELGICAST, S.A., con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 1,00 | 559,89 | 559,89 |
| 2.2.17 | Ud | Válvula de esfera de 2", construida en bronce DIN RG-S, ASTM B-62, con manilla de acero, mariposa o cuadradillo, con boca unión tubo + boca rosca macho ó hembra, para 10 atmósferas de presión de trabajo, incluso transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 1,00 | 165,91 | 165,91 |
| 2.2.18 | Ud | Contrarresto de hormigón HA-25 armado con acero B-500 S, en interior de obras de fábrica, contra solera o alzados, de acuerdo a las formas y detalles definidos en planos comprendiendo la ejecución de esperas en el alzado y solera o bien el anclaje mediante taladro y aplicación de resinas epoxi, incluso encofrado y desencofrado, apuntalamiento , totalmente terminado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 1,00 | 125,80 | 125,80 |
| | | **Total Capítulo 2.2** | ..... | | **5.427,56** |
| | | **Total Capítulo 2** | ..... | | **30.788,12** |
| 3 | | ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS | | | |
| 3.1 | | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | |
| 3.1.1 | m3 | Despeje, desbroce y retirada de una capa vegetal de espesor indicado en planos, con medios mecánicos, incluido el acopio seleccionado de la misma para su posterior restitución, la retirada de productos o subproductos agrícolas o forestales, muros, cierres y vallas existentes. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en acopio. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. | 120,00 | 1,23 | 147,60 |
| 3.1.2 | m3 | Reposición de capa de tierra vegetal en terreno rural, realizando el relleno de la última capa con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuamiento al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | 120,00 | 3,65 | 438,00 |
| 3.1.3 | m3 | Desmonte en cualquier clase de terreno, incluso roca, por medios mecánicos, reperfilado y compactación de la superficie excavada hasta el 100% del Proctor Modificado, sobre secciones de planos, p.p. de excavación y perfilado de cunetas laterales, refino, entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados, herramientas y demás medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. | 363,34 | 8,45 | 3.070,22 |
| 3.1.4 | m3 | Excavación para emplazamiento de cimentaciones o pequeñas obras de fábrica en tierras, reperfilado y compactación de la superficie excavada hasta el 100% del Proctor Modificado, refino, entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior reutilización o transporte a acopio intermedio, incluso herramientas y demás medios auxiliares. | 56,89 | 8,73 | 496,65 |
| 3.1.5 | m3 | Grava caliza 48-80 mm (balasto) en sub-base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm. de espesor, medido sobre perfil. | 24,08 | 22,10 | 532,17 |
| 3.1.6 | m3 | Hormigón ciclópeo con hormigón HNE-20 y piedra en rama caliza, con una proporción de 50/50 en volumen, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, herramientas y demás medios auxiliares. | 10,00 | 91,56 | 915,60 |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.1.7 | m3 | Base con material granular (huso ZA 0/20 ó 0/32), procedente de machaqueo de piedra caliza, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria en capas no superiores a 30 cm. de espesor, hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado de taludes, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra. | 27,86 | 27,84 | 775,62 |
| 3.1.8 | m3 | Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | 59,74 | 23,13 | 1.381,79 |
| 3.1.9 | m3 | Relleno seleccionado con tierras procedentes de la excavación o préstamo, en zanjas, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, realizando el relleno en la última capa de 50 cm con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuación al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | 233,09 | 4,94 | 1.151,46 |
| | | **Total Capítulo 3.1** | **.....** | | **8.909,11** |
| 3.2 | | URBANIZACIÓN Y ACCESO | | | |
| 3.2.1 | m2 | Recebado de camino existente, comprendiendo los trabajos de escarificación, previa al extendido de una base de 10 cm de espesor de material granular (huso ZA-25) procedente de machaqueo de piedra caliza, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra. | 1.830,00 | 4,44 | 8.125,20 |
| 3.2.2 | m | Limpieza, perfilado y refino de cunetas de cualquier sección, en tierra, con transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo. | 915,00 | 4,38 | 4.007,70 |
| 3.2.3 | m3 | Grava caliza 48-80 mm (balasto) en sub-base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm. de espesor, medido sobre perfil. | 51,25 | 22,10 | 1.132,63 |
| 3.2.4 | m3 | Base con material granular (huso ZA 0/20 ó 0/32), procedente de machaqueo de piedra caliza, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria en capas no superiores a 30 cm. de espesor, hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado de taludes, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra. | 50,00 | 27,84 | 1.392,00 |
| 3.2.5 | m2 | Pavimento de hormigón HM-20/B/19/I en viales, con 16 cm de espesor mínimo, comprendiendo formación de peraltes, encofrados y desencofrados necesarios, vibrado en espesor con aguja, extendido con regla vibratoria, talochado y acabado de superficie con barrido o espigado, incluso p.p. de juntas de retracción transversales, producto de curado superficial, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. | 309,00 | 29,95 | 9.254,55 |
| 3.2.6 | m3 | Zahorra natural (husos S-1/S-6) en sub-base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm. de espesor y con índice de plasticidad cero, medido sobre perfil. | 42,25 | 18,23 | 770,22 |
| 3.2.7 | m | Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 160 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 24,00 | 17,04 | 408,96 |
| 3.2.8 | m | Tubería DN 400 mm de hormigón en masa clase 3 A.S.T.M., en paso de cunetas y cruces de caminos, incluso p.p. de prisma de hormigón HNE-15 de 12 cm. de asiento y recubrimiento de la tubería, excavación y relleno de la zanja, totalmente terminada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares | 12,00 | 125,83 | 1.509,96 |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.2.9 | Ud | Arqueta de registro de hormigón de dimensiones interiores en planta 40x40 cm y 0.70 m de altura máxima, espesor de solera 0,15 m y alzados de 0,10 m, encofrado y desencofrado exterior e interior, excavación y relleno perimetral, formación de media caña, colocación de marco y tapa de fundición dúctil de paso libre 40x40, clase C 250 para 12,5 Tn, tipo "Hidraúlica" de Saint Gobain, incluyendo manguito pasamuros de PVC en entrada y salida de la arqueta de conexión, herramientas y demás medios auxiliares. | 1,00 | 334,29 | 334,29 |
| 3.2.10 | Ud | Aleta de hormigón en masa de 20 cms. de espesor y 1 ml. de altura, definida s/planos, en desagüe de tubería D250-315 mm.,incluso hormigón HM-20/P/19/IIa, encofrado, berenjenos, remates, totalmente terminada. | 3,00 | 389,89 | 1.169,67 |
| 3.2.11 | Ud | Pocillo de hormigón HM-20/B/19/I para tubería de D=400 mm., según planos, incluso excavación y relleno, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. | 1,00 | 760,78 | 760,78 |
| 3.2.12 | m2 | Tramex de 30x30 mm, formado con pletina doble 30-10x3 mm, en plataformas y cubrición de huecos, según los detalles de planos, incluso bastidor mediante pletina 30x3 mm y marco construido con perfil L 35-35 mm, todo ello en acero galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 0.25 mm y una primera capa de imprimación especial, incluso p.p. de perfiles rigidizadores en vanos grandes, sujeción del marco a la estructura con tornillería bicromatada y a la obra de hormigón con garras o tacos mecánicos expansivos, anclaje del bastidor al marco con zarpas galvanizadas, totalmente colocado y adecuado al servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 2,00 | 127,95 | 255,90 |
| 3.2.13 | m | Bordillo recto, curvo o rebajado de hormigón en masa, de 25 cm de altura y 15/12 cm de anchura, acabado bicapa para resistencia al desgaste, incluso excavación y rasanteo, base de apoyo, asiento sobre hormigón HM-15, contrabordillo y p.p. de rigola terminada al temple, ejecución de juntas con mortero de cemento, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares. | 38,00 | 42,33 | 1.608,54 |
| 3.2.14 | m | Cercado metálico de 1.50 m de altura, formado por malla enrejado simple torsión, de 50 mm de cuadrícula, galvanizada en caliente y plastificada, incluso p.p. de postes de tubo de acero galvanizados en caliente y plastificados de ø50 mm (postes de arranque, postes intermedios cada 3 ml, postes de tensión en ángulos y postes de tensión rectos en tramos de más de 15 ml de longitud) , tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios. Totalmente montada, incluso tensado de la malla, pintado de elementos metálicos en color verde mayo (RAL 6002), replanteo y cimentación de postes con zapatas de hormigón HM-20/P/20/I. | 66,00 | 26,46 | 1.746,36 |
| 3.2.15 | m | Cuneta triangular tipo V, en tierras, revestida de hormigón HM-20/P/19/I (e=0.10 m), de h=0,30 m, con taludes indicados en planos, incluso refino de taludes afectados, compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p/p de encofrado, terminado. | 50,00 | 32,65 | 1.632,50 |
| 3.2.16 | m | Cuneta triangular tipo V, en tierras , de h=0,30 m, con taludes indicados en planos, incluso refino de taludes afectados, terminado. | 160,00 | 2,20 | 352,00 |
| 3.2.17 | Ud | Puerta corredera metálica de 4,00 m de luz por 1,95 m de altura con acceso por puerta peatonal de 1,60x0,825, galvanizada, guarnecida con barrotes de sección cuadrada y postes de sujeción independientes a los mástiles del vallado lateral y a la puerta peatonal, zapata corrida de 0,40x0,40, anclaje de soportes, guía y topes extremos, cerradura tipo SCPSA y pintado con dos capas de imprimación y otra de acabado en color verde SCPSA (Pantone 3435 C), totalmente instalado. | 1,00 | 1.656,78 | 1.656,78 |
| 3.2.18 | Ud | Rótulo exterior de fachada, normalizado, de dimensiones 550x850 mm, realizado en chapa de aluminio de 3 mm curvada sobre estructura metálica fijada a la pared, pintado con pintura de poliuretano de al menos 20 micras sobre imprimacion de 5 micras y rotulado, colocado mediante tornillo y taco mecánico expansivo, con embellecedores para el tapado de las cabezas de tornillos, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxliares. | 1,00 | 488,88 | 488,88 |
| 3.2.19 | Ud | Partida alzada a justificar en implantación y urbanización para ejecución de pequeñas obras y varios | 1,00 | 3.710,00 | 3.710,00 |
| | | **Total Capítulo 3.2** | **.....** | | **40.316,92** |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.3 | | ESTRUCTURA Y ALBAÑILERÍA | | | |
| 3.3.1 | m3 | Hormigón de limpieza HL-150, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en presoleras, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra con grúa, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares y de seguridad. | 2,40 | 162,40 | 389,76 |
| 3.3.2 | m3 | Hormigón armado HA-25/B/20/IIa en soleras, alzados y losas de obras de fabrica, incluso fabricación, transporte, vertido con grúa, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares. | 17,36 | 175,40 | 3.044,94 |
| 3.3.3 | m3 | Hormigón HM-20/P/19/I en asientos, recalces, protección de tuberías, cunas, contrarrestos, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación por vibración, curado, p.p. de encofrado y juntas de construcción, herramientas y demás medios auxiliares. | 15,00 | 152,21 | 2.283,15 |
| 3.3.4 | m2 | Solera de hormigón HM-20/B/19/IIa de 15 cm de espesor, en interior de bombeo, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación por vibración, formación de pendientes, curado, p.p. de formación de junta perimetral en todo el espesor de la solera, mediante la colocación y pegado con adhesivo especial de plancha de Poliesterono Expandido de 1.5 cm de espesor y densidad no inferior a 30 Kg/m3, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. | 38,61 | 42,33 | 1.634,36 |
| 3.3.5 | m2 | Encofrado recto visto, en paramentos de hormigón de < 3 m. de altura media, realizado con tableros fenólicos de 27 mm de grueso, sobre soporte-armazón de madera, incluso durmientes, acodalamientos, pies derechos, elementos mecanizados de sujeción y anclaje, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares y de seguridad. | 66,89 | 40,77 | 2.727,11 |
| 3.3.6 | kg | Acero para armar de resistencia característica 500 N/mm2, en cualquiera de los diámetros normalizados, en posesión del sello de calidad, preparado en taller u obra, montado y atado, incluye la parte proporcional de desperdicios, tolerancias legales, cortes, despuntes, arriostramientos, refuerzos auxiliares, separadores rígidos en cuadrícula de 50x50 cm., setas de protección, herramientas y medios auxiliares. | 1.424,84 | 1,52 | 2.165,76 |
| 3.3.7 | m2 | Cerramiento formado por fábrica de ladrillo cara vista "Palau" de 25x12x5cm. de 1/2 pie de espesor, enfoscado de la cara interior con mortero de cemento, aislamiento a base de doble plancha de poliestireno expandido de 2 cm. de espesor y cámara de aire de 5 cm., hoja interior de 9 cm. de espesor, realizada con ladrillos cerámicos huecos de 25x12x9 cm., sentados con mortero de cemento M-40a (1:6) aparejados, incluso formación de dinteles y jambas, ejecución de encuentros, elementos especiales y recibido de carpintería, según NBE-FL-90 y NTE-FFL. | 79,29 | 117,79 | 9.339,57 |
| 3.3.8 | m2 | Cerramiento compuesto por hoja exterior para revestir de 12 cm. de espesor, realizada con ladrillos cerámicos huecos de 25x12x7 cm., enfoscado de la cara interior con mortero de cemento, cámara de aire, hoja interior de 9 cm. de espesor, realizada con ladrillos cerámicos huecos de 25x12x9 cm., sentados con mortero de cemento M-40a (1:6) aparejados, incluso formación de dinteles y jambas, ejecución de encuentros, elementos especiales y recibido de carpintería, según NBE-FL-90 y NTE-FFL. | 4,96 | 81,28 | 403,15 |
| 3.3.9 | m2 | Tabicón de ladrillos cerámicos huecos dobles de 25x12x9 cm, aparejados y recibidos con mortero de cemento, incluso replanteo, colocación de cercos, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, según NBE-FL-90 y NTE-PTL. | 9,46 | 33,69 | 318,71 |
| 3.3.10 | m2 | Forjado de cubierta, formado por placas autoresistentes de 1.20 de ancho, con 0.2 m. de canto de placa y longitud de < 5,5 m, para sobrecarga de uso de 450 kg/m2 y ambiente IV, incluso transporte desde fábrica y colocación, cortes necesarios para huecos de ventilación con disco radial, p.p. de hormigón HA-30/B/19/IV en capa de compresión (espesor medio 5 cm.), macizados en zunchos laterales y en huecos de ventilación, formación de pendientes, encofrados y apuntalamientos necesarios, acero B500S en mallazo electrosoldado tipo 20x20/5-5 y barras ø10 en armaduras de enlace y negativos, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. | 57,72 | 80,06 | 4.621,06 |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.3.11 | m2 | Doble rejilla de ventilación formada por módulos prefabricados de hormigón de 50x50 cm, tipo S.A.S., colocado a dos aguas en ambas caras del muro, incluso anclajes, recibido y llagueado con mortero sin retracción a base de resina epoxi e impermeable, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares. | 2,50 | 251,29 | 628,23 |
| 3.3.12 | m2 | Enfoscado maestrado fratasado con mortero de cemento M-80, en paramentos verticales, de 20 mm. de espesor, incluso regleado, sacado de rincones, aristas y andamiaje, s/NTE-RPE-5, medido deduciendo huecos. | 105,65 | 21,75 | 2.297,89 |
| 3.3.13 | m2 | Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluida mano de fondo, plastecido y acabado, totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares. | 101,54 | 10,52 | 1.068,20 |
| 3.3.14 | m2 | Pintura plástica mate, aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, incluso limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24. | 6,00 | 10,72 | 64,32 |
| 3.3.15 | m2 | Formación de pendientes en cubierta o solera de depósito con hormigón celular HM-20, t.máx. árido 20 mm., de 5cm. de espesor medio, i/replanteo, ejecución de maestras y regleado, medios auxiliares, totalmente terminado. | 38,61 | 7,92 | 305,79 |
| 3.3.16 | Ud | Bancada de hormigón armado para ubicación de las dos bombas, según dimensiones y detalles de planos, incluso p.p. de encofrados y armaduras, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | 2,00 | 438,38 | 876,76 |
| 3.3.17 | m2 | Solado de baldosa de gres 30x30 cm, monococción, antideslizante y resistente a impactos, calidad y color a decidir por D.F., recibido con 3 cm de mortero de cemento 1:6, sobre lecho de 2 cm de arena 0/5 mm, incluso p.p. de rodapie del mismo material de 7 cm con canto rematado, p.p. de revestido de bancadas, cortes y roturas, rejuntado, enlechado y limpieza, herramientas y demás medios auxiliares. | 38,61 | 48,16 | 1.859,46 |
| 3.3.18 | m2 | Manta aislante de fibra de vidrio de 5 cms. de espesor con barrera de vapor, colocada sobre forjado, incluso sujeción, solapes, recortes, herramientas y demás medios auxiliares. | 47,25 | 6,59 | 311,38 |
| 3.3.19 | m2 | Cubierta formada con tabicones aligerados de ladrillo H/D, recibidos con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena 1/6 (M-40) y separados 1 m, con maestra superior del mismo mortero, arriostrados transversalmente cada 2 m aproximadamente según desnivel, para una altura media de 1 m. de cubierta, tablero cerámico machihembrado 100x30, de 4 cm de espesor, capa de compresión de 5 cm. de hormigón HA-25/B/19/IIa, mallazo en armadura de reparto en capa de compresión de cubierta, B 500 S, tipo 15x30/4-4, incluso hormigón de zuncho perimetral, herramientas y medios auxiliares, medida en proyección horizontal. | 57,72 | 60,10 | 3.468,97 |
| 3.3.20 | m2 | Cubrición de teja de hormigón perfil plano, de calidad y color a decidir por la D.F., colocadas con solapes y recibidas en toda su superficie con mortero de cemento 1/8 (M-20) de espesor mínimo 3 cm, incluso replanteo, p.p. de tela de gallinero galvanizada anclada en el forjado, piezas especiales en remate de cumbrera y aleros, recibido de encuentros laterales y de cumbrera con mortero coloreado, cortes y roturas, totalmente terminada, herramientas, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTT-12, medida en verdadera magnitud. | 65,49 | 43,92 | 2.876,32 |
| 3.3.21 | m | Viga monocarril de perfil IPE-160,en tramos rectos o curvos, incluso anclajes al forjado cada 1.20 m mediante placa de acero de 150x300x5 mm con doble cerco en "U" de redondo D=20 mm para amarre a la viga, todo ello galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 0,25 mm, incluso pintado de viga con limpieza previa, aplicación de imprimación especial y dos manos de pintura de resinas de poliuretano, p.p. de topes desmontables en extremos de viga, soldaduras y tratamiento anticorrosivo de las mismas, sujecciones y arriostramientos necesarios para su montaje, totalmente colocada y adecuada para el servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 5,50 | 294,52 | 1.619,86 |
| 3.3.22 | Ud | Carro de traslación manual, para colocacion de polipasto de 500 Kp de capacidad de carga, totalmente instalado y puesto en servicio, herramientas y demás medias auxiliares. | 2,00 | 269,56 | 539,12 |
| 3.3.23 | Ud | Polipasto de 500 Kp de capacidad de carga, con cadena con guiado permanente, de un ramal, de recorrido de elevación de 5,00 m, con freno de seguridad de acción inmediata y limitador de carga. Totalmente instalado y puesto en servicio, herramientas y demás medias auxiliares. | 1,00 | 364,96 | 364,96 |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.3.24 | m | Canaleta de drenaje lineal de hormigón polímero tipo ULMA, ancho exterior 130mm, ancho interior 100mm y altura exterior 80mm con rejilla Nervada de Fundición clase C-250 según norma EN-1433. Incluso colocación en solera de hormigón, nivelación a la pendiente exigida, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | 5,50 | 66,26 | 364,43 |
| 3.3.25 | Ud | Arqueta de drenaje lineal de hormigón polímero tipo ULMA, ancho exterior 130mm, ancho interior 100mm y altura exterior 315mm con rejilla Nervada de Fundición clase C-250 según norma EN-1433. Incluso colocación en solera de hormigón, nivelación a la pendiente exigida, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | 1,00 | 108,65 | 108,65 |
| 3.3.26 | m | Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 110 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 4,00 | 9,41 | 37,64 |
| | | **Total Capítulo 3.3** | **.....** | | **43.719,55** |
| 3.4 | | CERRAJERÍA | | | |
| 3.4.1 | Ud | Puerta metálica de doble chapa, tipo pegaso en el exterior y lisa al interior, con apertura hacia el exterior, de 1.63x2.15 m (altura libre 2,05 m), montada sobre perfil laminado en frio, con reforzados transversales, incluso marco metálico, rejillas de ventilación, según detalles de planos, todo ello galvanizado en caliente con espesor mínimo de 0.25 mm, junta estanca perimetral de neopreno, cerradura de doble vuelta tipo maestra de SCPSA y herrajes, malla mosquitera de acero inoxidable montada en la cara interior de la rejilla sobre marco desmontable del mismo material, pintado con limpieza previa,aplicación de una imprimación especial tipo "Wash primer" y dos manos de pintura de resinas de poliuretano color RAL 6005, sujeta con tacos mecánicos expansivos y tornillería bicromatada y recibido con mortero sin retracción a base de resinas epoxi, totalmente colocada, herramientas y demás medios auxiliares. | 1,00 | 1.636,75 | 1.636,75 |
| 3.4.2 | Ud | Puerta metálica de doble chapa, tipo pegaso en el exterior y lisa al interior, con apertura hacia el exterior, de 0.90x2.15 m (altura libre 2,05 m), montada sobre perfil laminado en frio, con reforzados transversales, incluso marco metálico, rejillas de ventilación, según detalles de planos, todo ello galvanizado en caliente con espesor mínimo de 0.25 mm, junta estanca perimetral de neopreno, cerradura de doble vuelta tipo maestra de SCPSA y herrajes, malla mosquitera de acero inoxidable montada en la cara interior de la rejilla sobre marco desmontable del mismo material, pintado con limpieza previa, aplicación de una imprimación especial tipo "Wash primer" y dos manos de pintura de resinas de poliuretano color RAL 6005, retirada de marco en el caso de depósitos existentes, sujeta con tacos mecánicos expansivos y tornillería bicromatada y recibido con mortero sin retracción a base de resinas epoxi, totalmente colocada, herramientas y demás medios auxiliares. | 1,00 | 998,42 | 998,42 |
| 3.4.3 | m2 | Tabique hueco de vidrio prensado moldeado traslúcido doble de 200x200x80 mm incoloro, tipo primalit o similar, ejecutado según detalles de planos, p.p. de varillas de armado, recibido con mortero de color blanco sin retracción a base de resina epoxi e impermeable, llagueado, banda de neopreno, cartón asfáltico, relleno elástico, sellado con poliuretano de igual color. Incluso bastidor con perfil en U de 100x35x5 mm, galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 0.25 mm, pintado con limpieza previa, aplicación de una imprimación especial y dos manos de pintura de resinas de poliuretano, sujeto mediante zarpas o tornillos bicromatados con tacos expansivos mecánicos. Totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. | 3,33 | 235,66 | 784,75 |
| 3.4.4 | m2 | Ventanal fijo de perfil de aluminio lacado, colocado en tabique de sala de mando de bombeo, preparado con perfiles y junquillos desmontables con burletes de caucho para colocación de cristal, incluso garras de anclaje, totalmente terminado,herramientas y demás medios auxiliares. | 1,00 | 100,25 | 100,25 |
| 3.4.5 | m2 | Vidrio cristalina 5 mm. colocado sobre carpintería de aluminio, totalmente colocado,herramientas y demás medios auxilares. | 1,00 | 28,34 | 28,34 |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.4.6 | m2 | Tramex de 30x30 mm, formado con pletina doble 30-10x3 mm, en plataformas y cubrición de huecos, según los detalles de planos, incluso bastidor mediante pletina 30x3 mm y marco construido con perfil L 35-35 mm, todo ello en acero galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 0.25 mm y una primera capa de imprimación especial, incluso p.p. de perfiles rigidizadores en vanos grandes, sujeción del marco a la estructura con tornillería bicromatada y a la obra de hormigón con garras o tacos mecánicos expansivos, anclaje del bastidor al marco con zarpas galvanizadas, totalmente colocado y adecuado al servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 0,21 | 127,95 | 26,87 |
| 3.4.7 | m2 | Enrejado de protección del ventanal de <=1 m2, formación de reja en cuadricula según planos con perfil cuadrado 20x20x2mm. y pletina 40x10 mm., soldados a tope en todo su perímetro, bastidor con pletina 40x8 mm, todo ello y una vez realizadas todas las soldaduras, galvanizado en caliente con espesor mínimo 0.25 mm. Colocación mediante soldadura a marco de ventanal y tratamiento anticorrosivo de las mismas, pintado con limpieza previa, aplicación de imprimación especial y dos manos de pintura de acabado poliuretano color RAL 6005, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | 6,05 | 372,06 | 2.250,96 |
| | | **Total Capítulo 3.4** | **.....** | | **5.826,34** |
| 3.5 | | INSTALACIONES HIDRÁULICAS | | | |
| 3.5.1 | Ud | Pieza especial de calderería Inox Aisi 316L y 2,60 mm de espesor en forma de derivación en "Te" a 45º DN80 y bridas. Fabricada para una presión nominal, PN16. Incluso transporte y colocación, juntas y medios auxiliares, totalmente terminada. | 4,00 | 535,69 | 2.142,76 |
| 3.5.2 | Ud | Te de fundición nodular a Bridas, de 80 mm de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 3,00 | 119,19 | 357,57 |
| 3.5.3 | Ud | Brida Ciega de D.N. 60 mm, en fundición nodular, para PN-16, UNE EN 1092-2 (ISO 2531), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso montaje con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 1,00 | 56,74 | 56,74 |
| 3.5.4 | Ud | Enlace mixto brida de Latón , D.N. 80 mm con salida para PEBD 3", para 16 Atmósferas de presión de trabajo, incluso transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 1,00 | 200,39 | 200,39 |
| 3.5.5 | Ud | Carrete de fundición nodular a Bridas, de 50 mm. de diámetro, L=250 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 1,00 | 90,07 | 90,07 |
| 3.5.6 | Ud | Carrete de fundición nodular a Bridas, de 50 mm. de diámetro, L=500 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 1,00 | 113,32 | 113,32 |
| 3.5.7 | Ud | Codo de fundición nodular a bridas de DN 80 mm (90º-45º), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada , transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 2,00 | 120,85 | 241,70 |
| 3.5.8 | Ud | Valvula de alivio rápido, de DN 80 mm, apta para presión de entrada 40 bar, con bridas PN-40 ISO 2531 montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y medios auxiliares. | 1,00 | 2.132,93 | 2.132,93 |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.5.9 | Ud | Brida Roscada de D.N. 80 mm, en fundición nodular, con salida a cualquier diámetro, para PN-16, UNE EN 1092-2 (ISO 2531), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso montaje con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 1,00 | 85,69 | 85,69 |
| 3.5.10 | Ud | Carrete de fundición nodular a Bridas, de 80 mm. de diámetro, L=250 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 1,00 | 92,18 | 92,18 |
| 3.5.11 | Ud | Ventosa de triple función, aceptada por SCPSA, de DN 50 mm, modelo BV-05-60 de Belgicast o similar, de cuerpo simple, flotador esférico con alma de acero y revestido con elastómero, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 2,00 | 445,76 | 891,52 |
| 3.5.12 | Ud | Válvula de compuerta de cierre elástico, con tetones ( 2 roscas paralelas de 2" ), con homologación, de D.N. 80 mm, PN-16, tipo "BV-05-47", modelo largo F5 de BELGICAST, S.A., con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 1,00 | 54,92 | 54,92 |
| 3.5.13 | Ud | Carrete extensible-desmontaje, DN 80 mm, para presión de trabajo PN-16, formado por dos cuerpos con bridas PN16, todo ello en acero al carbono S 235 JR, revestido con poliamida, homologado por SCPSA, con junta de cierre, longitud de montaje 200 mm (máx =220 / mín =175), con certificado de prueba hidraúlica a 35 Kg/cm² según norma SP-61, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería de acero inoxidable, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 2,00 | 235,38 | 470,76 |
| 3.5.14 | Ud | Carrete extensible-desmontaje, DN 50 mm, para presión de trabajo PN-16, formado por dos cuerpos con bridas PN16, todo ello en acero al carbono S 235 JR, revestido con poliamida, homologado por SCPSA, con junta de cierre, longitud de montaje 200 mm (máx =220 / mín =175), con certificado de prueba hidraúlica a 35 Kg/cm² según norma SP-61, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería de acero inoxidable, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 2,00 | 184,72 | 369,44 |
| 3.5.15 | Ud | Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 80 mm, PN-16, modelo corto, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 2,00 | 183,68 | 367,36 |
| 3.5.16 | Ud | Válvula de retención, doble clapeta, D.N. 50 mm, con cuerpo de fundición nodular ASTM A 395, eje y resortes de acero inoxidable AISI-316, clapetas de Acero inoxidable ASTM A 351 gr. CF8M, anillo elástomero de EPDM homologado para agua potable, con presión admisible (PS) 25 bar (PN25) y acoplamiento entre bridas PN-16, con junta de PVC o elástica de EPDM, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 2,00 | 270,71 | 541,42 |
| 3.5.17 | Ud | Válvula de mariposa estanca D.N. 50 mm, modelo ISORIA 16 3g 6k 6 XC de KSB-AMVI o similar, para presión de trabajo 16Kg/cm², cuerpo con orejetas de montaje ( tipo T2 ), normas de instalación PN-16, con cuerpo de Fundición Nodular JS 1030, eje de Acero Inoxidable AISI-420, mariposa en Acero Inoxidable AISI-316, anillo elástomero de Etileno-Propilen EPDM formulación especial para agua potable, con desmultiplicador para accionamiento manual de par adecuado, sumergible (IP 67), con volante y señalización visual, de cinemática especial patentada, probada su estanquidad con agua a 17,6Kg/cm², montaje con tornillos bicromatados, incluso transporte a obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 4,00 | 430,52 | 1.722,08 |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 3.5.18 | Ud | Compensador de goma con alma de acero, D.N. 50 mm, tipo "A-1" de STEN-FLEX, con fuelle de goma EPDM, PN-16 DIN 4809, con bridas de acero giratorias montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 4,00 | 199,43 | 797,72 |
| 3.5.20 | Ud | Filtro BB con tapa superior Ø80 mm PN-16, modelo de Pradinsa o similar, con bridas DIN 2501, con cuerpo y tapa de fundición nodular ENGJS-400-15 según norma UNE EN 1563, tamiz de acero inoxidable AISI-316, tornillería en acero inoxidable A-2, montado con juntas de PVC o EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 1,00 | 280,13 | 280,13 |
| 3.5.21 | Ud | Reducción Brida-Brida en fundición nodular D.N. 80/(50-60) mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra. | 2,00 | 111,99 | 223,98 |
| 3.5.22 | Ud | Suministro y colocación de manómetro de glicerina 63. | 4,00 | 33,08 | 132,32 |
| 3.5.23 | Ud | Válvula de esfera de 1", construida en bronce DIN RG-S, ASTM B-62, con manilla de acero, mariposa o cuadradillo, con dos bocas roscas macho ó hembra, para 10 atmósferas de presión de trabajo, incluso transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 4,00 | 44,99 | 179,96 |
| 3.5.24 | Ud | Medidor de presión con señal para PLC , tipo Cerabar T PMC 131-RA11HBA11P1-6M, con un rango de medidas límites de 0 - 16 bar, incluso transporte a pie de obra, colocación, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 2,00 | 271,82 | 543,64 |
| | | **Total Capítulo 3.5** ..... | | | **12.088,60** |
| | | **Total Capítulo 3** ..... | | | **110.860,52** |
| 4 | | DEPÓSITO GARRUÉS | | | |
| 4.1 | | MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | |
| 4.1.2 | Ud | Tala de árbol de cualquier porte, mediante corte, retirada de tocón y ramaje, incluso carga y transporte a lugar de acopio, herramientas y demás medios auxiliares de obra. | 12,00 | 35,14 | 421,68 |
| 4.1.3 | m3 | Desmonte en tierra, por medios mecánicos, reperfilado y compactación de la superficie excavada hasta el 100% del Proctor Modificado, sobre secciones de planos, p.p. de excavación y perfilado de cunetas laterales, refino, entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados, herramientas y demás medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. | 537,50 | 4,64 | 2.494,00 |
| 4.1.4 | m3 | Desmonte en roca, por medios mecánicos, reperfilado y compactación de la superficie excavada hasta el 100% del Proctor Modificado, sobre secciones de planos, p.p. de excavación y perfilado de cunetas laterales, refino, entibación, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados, herramientas y demás medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. | 537,50 | 14,55 | 7.820,63 |
| 4.1.7 | Ud | de abono íntegro para los trabajos de demolición del depósito existente, incluso carga de escombros sobre camión, relleno y acondicionamiento final del terreno con aporte de tierra vegetal, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. | 1,00 | 1.383,20 | 1.383,20 |
| 4.1.8 | m3 | Hormigón ciclópeo con hormigón HNE-20 y piedra en rama caliza, con una proporción de 50/50 en volumen, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, herramientas y demás medios auxiliares. | 12,50 | 91,56 | 1.144,50 |
| 4.1.10 | m3 | Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | 35,85 | 23,13 | 829,21 |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 4.1.12 | m3 | Grava caliza 48-80 mm (balasto) en sub-base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm. de espesor, medido sobre perfil. | 53,00 | 22,10 | 1.171,30 |
| | | **Total Capítulo 4.1** | ..... | | **15.264,52** |
| 4.2 | | URBANIZACIÓN Y ACCESO | | | |
| 4.2.2 | m2 | Reperfilado de camino existente de acceso, comprendiendo los trabajos de reperfilado y compactación de la superficie hasta el 95% del Proctor Modificado, p.p. de excavación mecánica y/o aporte de suelo adecuado para regularización si fuera necesario, excavación y perfilado de cunetas laterales y taludes afectados, agotamiento, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente para su posterior utilización, carga y transporte a la zona de acopio intermedio, herramientas y demás medios auxiliares. | 1.800,00 | 4,60 | 8.280,00 |
| 4.2.4 | m3 | Zahorra natural (husos S-1/S-6) en sub-base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm. de espesor y con índice de plasticidad cero, medido sobre perfil. | 450,00 | 18,23 | 8.203,50 |
| 4.2.5 | m3 | Grava caliza 48-80 mm (balasto) en sub-base, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm. de espesor, medido sobre perfil. | 135,00 | 22,10 | 2.983,50 |
| 4.2.6 | m3 | Base con material granular (huso ZA 0/20 ó 0/32), procedente de machaqueo de piedra caliza, incluso carga, transporte, extendido, humectación, compactación vibratoria en capas no superiores a 30 cm. de espesor, hasta obtener el 100% del Proctor Modificado, formación de pendientes transversales, refino de coronación y reperfilado de taludes, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares de obra. | 288,00 | 27,84 | 8.017,92 |
| 4.2.11 | Ud | Puerta corredera metálica de 4,00 m de luz por 1,95 m de altura con acceso por puerta peatonal de 1,60x0,825, galvanizada, guarnecida con barrotes de sección cuadrada y postes de sujeción independientes a los mástiles del vallado lateral y a la puerta peatonal, zapata corrida de 0,40x0,40, anclaje de soportes, guía y topes extremos, cerradura tipo SCPSA y pintado con dos capas de imprimación y otra de acabado en color verde SCPSA (Pantone 3435 C), totalmente instalado. | 1,00 | 1.656,78 | 1.656,78 |
| 4.2.14 | m | Limpieza, perfilado y refino de cunetas de cualquier sección, en tierra, con transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo. | 360,00 | 4,38 | 1.576,80 |
| 4.2.16 | m | Tubería DN 400 mm de de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE 53962 EX, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, en paso de cunetas y cruces de caminos, incluso p.p. de prisma de hormigón HNE-15 de 12 cm. de asiento y recubrimiento de la tubería, excavación y relleno de la zanja, totalmente terminada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares | 6,00 | 140,05 | 840,30 |
| 4.2.19 | Ud | Aletas de hormigón HM-20/P/19/I, para tubería de D=400 mm.,según planos, incluso excavación y relleno, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. | 2,00 | 594,03 | 1.188,06 |
| 4.2.20 | Ud | Rótulo exterior de fachada, normalizado, de dimensiones 550x850 mm, realizado en chapa de aluminio de 3 mm curvada sobre estructura metálica fijada a la pared, pintado con pintura de poliuretano de al menos 20 micras sobre imprimacion de 5 micras y rotulado, colocado mediante tornillo y taco mecánico expansivo, con embellecedores para el tapado de las cabezas de tornillos, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxliares. | 1,00 | 488,88 | 488,88 |
| 4.2.21 | Ud | Partida alzada a justificar en implantación y urbanización para ejecución de pequeñas obras y varios | 1,00 | 3.710,00 | 3.710,00 |
| | | **Total Capítulo 4.2** | ..... | | **36.945,74** |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 4.3 | | ALBAÑILERÍA Y CERRAJERÍA | | | |
| 4.3.1 | Ud | Puerta metálica de doble chapa, tipo pegaso en el exterior y lisa al interior, con apertura hacia el exterior, de 0.90x2.15 m (altura libre 2,05 m), montada sobre perfil laminado en frio, con reforzados transversales, incluso marco metálico, rejillas de ventilación, según detalles de planos, todo ello galvanizado en caliente con espesor mínimo de 0.25 mm, junta estanca perimetral de neopreno, cerradura de doble vuelta tipo maestra de SCPSA y herrajes, malla mosquitera de acero inoxidable montada en la cara interior de la rejilla sobre marco desmontable del mismo material, pintado con limpieza previa, aplicación de una imprimación especial tipo "Wash primer" y dos manos de pintura de resinas de poliuretano color RAL 6005, retirada de marco en el caso de depósitos existentes, sujeta con tacos mecánicos expansivos y tornillería bicromatada y recibido con mortero sin retracción a base de resinas epoxi, totalmente colocada, herramientas y demás medios auxiliares. | 1,00 | 998,42 | 998,42 |
| 4.3.2 | m2 | Tabique hueco de vidrio prensado moldeado traslúcido doble de 240x115x80 mm incoloro, tipo primalit o similar, ejecutado según detalles de planos, p.p. de varillas de armado, recibido con mortero de color blanco sin retracción a base de resina epoxi e impermeable, llagueado, banda de neopreno, cartón asfáltico, relleno elástico, sellado con poliuretano de igual color. Incluso bastidor con perfil en U de 100x35x5 mm, galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 0.25 mm, pintado con limpieza previa, aplicación de una imprimación especial y dos manos de pintura de resinas de poliuretano, sujeto mediante zarpas o tornillos bicromatados con tacos expansivos mecánicos. Totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. | 3,24 | 288,04 | 933,25 |
| 4.3.3 | Ud | Suministro y colocación de estructura y plataformas metálicas en escalera de cámara de llaves, constituida por perfiles en acero inoxidable 316L, y peldaños de chapa de alumnio perforado, con rodapies de aluminio, todo ello con la definición geométrica detallada en planos, incluso p.p. de sujecciones a los muros y arriostramientos, spits de anclajes y grapas bicromatados, unión de piezas mediante tornillería bicromatada o cadmiada, totalmente colocada y adecuada para el servicio, herramientas y medios auxiliares. | 1,00 | 12.193,70 | 12.193,70 |
| 4.3.4 | m | Escalera de gato en aluminio, de altura <6 m, definición geométrica según planos, incluso p.p. de peldaños de 500 mm anchura interior realizados con chapa estriada de aluminio, sujeciones al muro y arriostramientos en el mismo material, spits de anclajes, totalmente terminada, limpieza de soldaduras y decapado, colocada y adecuada al servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 8,50 | 285,86 | 2.429,81 |
| 4.3.5 | m | Barandilla metálica de aluminio, en escaleras, con montantes de sección tubular de 50 mm de diámetro, distanciados como máximo 1,50 m, con pasamanos superior e intermedio tubular de ø40 mm, de 1,10 m. de altura util, de acuerdo a norme EN 14122-3, incluso p.p de perfil redondeado en esquinas, rodapié de altura 150 mm, sujeción mediante spits y/o tornillería, totalmente instalada. | 11,20 | 119,74 | 1.341,09 |
| 4.3.6 | m2 | Tramex de 30x30 mm, formado con pletina doble 30-10x3 mm, en plataformas y cubrición de huecos, según los detalles de planos, incluso bastidor mediante pletina 30x3 mm y marco construido con perfil L 35-35 mm, todo ello en acero galvanizado en caliente con un espesor mínimo de 0.25 mm y una primera capa de imprimación especial, incluso p.p. de perfiles rigidizadores en vanos grandes, sujeción del marco a la estructura con tornillería bicromatada y a la obra de hormigón con garras o tacos mecánicos expansivos, anclaje del bastidor al marco con zarpas galvanizadas, totalmente colocado y adecuado al servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 9,16 | 127,95 | 1.172,02 |
| 4.3.7 | Ud | Enrejado de protección del ventanal de 3,10 x 1.60 m., con marco de 50-50x3mm., formación de cuadricula según planos, con pletinas de 30x5mm. con ensamblaje en yugo con medio corte y soldadura, galvanizada en caliente y pintada con limpieza previa, aplicación de imprimación especial y dos manos de pintura de resinas de poliuretano color RAL 6005, anclaje a la obra de hormigón con pletina interior 30x10mm. y spits, totalmente colocada, herramientas y medios auxiliares. | 1,00 | 1.042,78 | 1.042,78 |
| 4.3.8 | Ud | Enrejado de protección del lucernario de 0,60 m. de diámetro, con bastidor de pletina 30x4mm., formación de cuadrícula de 50x50mm., con pletinas de 25x3mm. con ensamblaje en yugo con medio corte y soldadura, galvanizada en caliente y pintada con limpieza previa, aplicación de una imprimación especial y dos manos de pintura de resinas de poliuretano color RAL 6005, anclaje a la obra de hormigón con 4 spit M-8, totalmente colocada, herramientas y medios auxiliares. | 2,00 | 153,37 | 306,74 |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 4.3.9 | Ud | Lucernario circular de diámetro interior 60 cm., mediante plexiglas incoloro reforzado, con marco metálico de doble perfil L40-40, galvanizado en caliente y pintado con limpieza previa, aplicación de una imprimación especial tipo "Wash primer" y dos manos de pintura de resinas de poliuretano color RAL 6005, anclaje a la obra de hormigón con spits, totalmente colocado, herramientas y medios auxiliares. | 2,00 | 202,05 | 404,10 |
| 4.3.10 | m2 | Capa de mortero de cemento de 3 cm de espesor mínimo, en protección de la impermeabilización de la cubierta, incluso p.p. de tela de gallinero galvanizada, curado, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | 17,19 | 9,07 | 155,91 |
| 4.3.11 | m2 | Cubrición de teja de hormigón perfil ondulado, de calidad y color a decidir por la D.F., colocadas con solapes y recibidas en toda su superficie con mortero de cemento 1/8 (M-20) de espesor mínimo 3 cm, incluso replanteo, piezas especiales en remate de cumbrera y aleros, recibido de encuentros laterales y de cumbrera con mortero coloreado, cortes y roturas, totalmente terminada, herramientas, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTT-12, medida en verdadera magnitud. | 40,20 | 36,42 | 1.464,08 |
| 4.3.12 | m2 | Doble rejilla de ventilación formada por módulos prefabricados de hormigón de 20x40 cm, tipo S.A.S., colocado a dos aguas en ambas caras del muro, incluso anclajes, recibido y llagueado con mortero sin retracción a base de resina epoxi e impermeable, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares. | 0,48 | 294,57 | 141,39 |
| 4.3.13 | m2 | Ejecucion de impermeabilizacion en cubierta mediante lamina EPDM de 1,52mm de espesor con geotextil pegado en fabrica de 1mm, totalmente adherido a soporte en toda la superficie. Incluso solapes entre laminas mediante cinta adherente colocada en fabrica, ejecucion de doble lamina en desagües y aliviaderos, remates en esquinas, juntas de dilatacion mediante bucle, chimeneas, pasantes, desagües, etc. Incluso apertura de rozas y suminsitro y colocacion de remate de perfil metalico perimetral. Incluso pruebas de impermeabilizacion. | 26,31 | 36,34 | 956,11 |
| 4.3.14 | m | Formación de entrega de lámina impermeabilizante con paramento vertical, incluidas bandas de refuerzo y terminación de desarrollo mínimo 30 cm (15 cm. por encima del nivel de acabado), con formación de media caña de mortero y remate de borde en alzado con pletina de zinc clavada y sellada con caucho sintético fotoestable, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | 30,29 | 14,21 | 430,42 |
| 4.3.15 | ml | Conducto de ventilación de 150 mm de diámetro, fabricado en acero inoxidable AISI 316, con tubos unidos por abrazadera del mismo material, colocado con abrazaderas de acero inoxidable AISI 316 para su fijación a paramentos verticales u horizontales, incluso p.p. de piezas especiales (reducciones, codos, cuellos, manguitos, etc). Totalmente colocado, herramientas y medios auxiliares. | 7,00 | 76,82 | 537,74 |
| 4.3.16 | Ud | Ventilación eólica de depósito compuesto por extractor giratorio de aluminio DN150 y base inoxidable, registrables, con mosquitera de protección de acero inoxidable, tramo recto de tubería de acero inoxidable 316 L DN 150 mm, incluidas abrazaderas, totalmente colocado. | 4,00 | 196,10 | 784,40 |
| 4.3.18 | Ud | Malla mosquitera de acero inoxidable, de 30x30 cm., montada sobre marco de doble pletina de 25x3mm. en el mismo material, anclaje a la obra de fábrica mediante 8 spits, totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares. | 4,00 | 83,41 | 333,64 |
| 4.3.19 | m2 | Malla mosquitera de acero inoxidable, de 30x30 cm., montada sobre marco de doble pletina de 25x3mm. en el mismo material, anclaje a la obra de fábrica mediante 8 spits, totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares. | 0,63 | 354,74 | 223,49 |
| 4.3.21 | m2 | Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluida mano de fondo, plastecido y acabado, totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares. | 272,40 | 10,52 | 2.865,65 |
| 4.3.22 | m2 | Pintura plástica mate, aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, incluso limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24. | 238,90 | 10,72 | 2.561,01 |
| 4.3.23 | m2 | Revestimiento impermeabilizante en parámetros exteriores de muros de hormigón, con 3 manos de impermeabilizante hidráulico de base cementosa, incluida mano de obra, herramientas y medios auxiliares. | 156,36 | 14,64 | 2.289,11 |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 4.3.24 | Ud | Canalizaciones en acero galvanizado o canutillo de plástico armado, de diámetro 30 mm., en el interior de muros, soleras, capa de compresión o como pasamuros, para las conducciones eléctricas en el cuadro de la cámara de llaves del depósito, y entre el cuadro y los aparatos de medida e iluminación, incluso p.p. de piezas especiales, conexiones, flexotubos, boquillas roscadas, guía testigo, totalmente terminadas, herramientas y demás medios auxiliares. | 2,00 | 164,31 | 328,62 |
| 4.3.25 | m | Conducción para canalización eléctrica en zona rústica, formada por 2 tubos de PVC corrugado ø160, de doble pared con alma lisa, s/norma EN-50086, incluso piezas especiales y tapones, embebidos en prisma de hormigón en masa HM-20/P/19/I, con un recubrimiento de 10 cm al exterior y 3 cm entre tubos, incluso excavación, relleno con tierra seleccionada, hormigón y encofrados, guía de alambre galvanizado de 2 mm, cinta de señalización, reposición de pavimentos, herramientas y medios auxiliares. | 20,00 | 44,28 | 885,60 |
| 4.3.26 | Ud | Arqueta de electricidad prefabricada de hormigón HA-35 armado, homologada por Iberdrola, de dimensiones interiores 1,00x1,00 m y 10 cm de espesor, formada por módulo inferior de 60 cm de altura, módulos de recrecido y módulo superior troncopiramidal de 100/60 y 35 cms de altura, incluso excavación, carga y transporte de material sobrante a vertedero, solera de grava 5/8 mm de e=15 cm, relleno con zahorra ZA-60 y p.p. de rotura y sellado de huecos con mortero expansivo, marco y tapa cuadrada de fundición nodular 60x60 cm para 40 t, homologada por Iberdrola. | 1,00 | 432,56 | 432,56 |
| 4.3.27 | m | Imposta prefabricada modelo Leza de la casa Jocar, sujeta a la estructura con dos anclajes de diametro 16, incluyendo el taladro de los mismos y relleno del hueco con mortero expansivo, incluso pulido del mismo. La unidad incluye el rejunteo de las juntas y el relleno del hueco inferior con una coquilla. Cortes de adecuacion de las piezas a la geometria incluidos. | 21,49 | 153,70 | 3.303,01 |
| 4.3.28 | m2 | Solado de baldosa de gres 30x30 cm, monococción, antideslizante y resistente a impactos, calidad y color a decidir por D.F., recibido con 3 cm de mortero de cemento 1:6, sobre lecho de 2 cm de arena 0/5 mm, incluso p.p. de rodapie del mismo material de 7 cm con canto rematado, p.p. de revestido de bancadas, cortes y roturas, rejuntado, enlechado y limpieza, herramientas y demás medios auxiliares. | 20,60 | 48,16 | 992,10 |
| | | **Total Capítulo 4.3** | **.....** | | **39.506,75** |
| 4.4 | | ESTRUCTURA | | | |
| 4.4.1 | m3 | Hormigón de limpieza HL-150, con árido de tamaño máximo 20 mm. y consistencia seca-plástica, en presoleras, incluso fabricación, transporte, vertido, colocación y puesta en obra manual, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, herramientas y medios auxiliares y de seguridad. | 15,19 | 149,82 | 2.275,77 |
| 4.4.2 | m3 | Hormigón ciclópeo con hormigón HNE-20 y piedra en rama caliza, con una proporción de 50/50 en volumen, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, herramientas y demás medios auxiliares. | 5,00 | 91,56 | 457,80 |
| 4.4.4 | m3 | Hormigón HM-20/P/19/I en asientos, recalces, protección de tuberías, cunas, contrarrestos, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, consolidación por vibración, curado, p.p. de encofrado y juntas de construcción, herramientas y demás medios auxiliares. | 11,50 | 152,21 | 1.750,42 |
| 4.4.5 | m3 | Hormigón poroso de 250 Kg. cemento/m3 para capa de 15 cm. de espesor medio, en drenaje bajo depósito, incluso fabricación, transporte, colocación y puesta en obra, p.p. para formación de pendientes, arquetas en conexiones entre red de drenaje, totalmente terminado y nivelado, herramientas y medios auxiliares. | 5,60 | 150,84 | 844,70 |
| 4.4.6 | m3 | Hormigón armado HA-30/B/20/XD1-XD2 (IV)+Qb, con cemento resistente a los sulfatos, en soleras, alzados y losas de obras de fabrica, incluso fabricación, transporte, vertido por medio de camión bomba, colocación y puesta en obra, consolidación vibratoria por medios mecánicos, curado posterior durante al menos 4 días, p.p. de encofrado de juntas de construcción/retracción y de dilatación, herramientas y medios auxiliares. | 119,85 | 191,99 | 23.010,00 |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 4.4.7 | m2 | Encofrado recto visto, en paramentos de hormigón de > 3 m. de altura media, realizado con módulos prefabricados, con paneles de chapa de acero o tableros contachapados fenólicos, correas y codales metálicos, incluso clavazón, apeos, parte proporcional de berenjenos, espadas recuperables, pasamuros de P.V.C. extraíbles y reutilizables, relleno de pasamuros con mortero de cemento impermeable, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares y de seguridad. | 457,21 | 37,93 | 17.341,98 |
| 4.4.8 | m2 | Encofrado recto visto, en paramentos de hormigón de < 3 m. de altura media, realizado con tableros fenólicos de 27 mm de grueso, sobre soporte-armazón de madera, incluso durmientes, acodalamientos, pies derechos, elementos mecanizados de sujeción y anclaje, rascado y limpieza del hormigón acabado, desencofrado, herramientas y medios auxiliares y de seguridad. | 30,61 | 40,77 | 1.247,97 |
| 4.4.9 | kg | Acero para armar de resistencia característica 500 N/mm2, en cualquiera de los diámetros normalizados, en posesión del sello de calidad, preparado en taller u obra, montado y atado, incluye la parte proporcional de desperdicios, tolerancias legales, cortes, despuntes, arriostramientos, refuerzos auxiliares, separadores rígidos en cuadrícula de 50x50 cm., setas de protección, herramientas y medios auxiliares. | 10.483,22 | 1,52 | 15.934,49 |
| 4.4.10 | m | Imposta de hormigón in-situ HA-30/B/20/IIa de 65 cm. de altura, s/planos, en coronación de muros perimetrales, con espolvoreado de cemento, enlucido al temple, incluso p.p. de encofrado visto y goterón, juntas cerradas en prolongación con las de los muros y sellado de las mismas, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. | 20,65 | 126,44 | 2.610,99 |
| 4.4.11 | m | Junta de estanquidad para la utilización en juntas de estructuras de hormigón (de dilatación, retracción o construcción), con bateaguas de PVC de colocación central o externa, tipo Supercast SL de Fosroc o similar de iguales características técnicas, de 25 cm de anchura, apta para su uso en contacto con agua potable. Incluso p.p. de piezas especiales, amarres, soldaduras y sujeciones. Totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | 45,90 | 20,80 | 954,72 |
| 4.4.12 | m | Sellado de juntas de dilatación mediante formación de roza de 1.5 cm en una profundidad mínima de 1 cm, con limpieza e imprimación previa de bordes con resina epoxi y posterior aplicación de masilla a base de poliuretano monocomponente de polimerización acelerada (tipo "sikaflex-11 FC" de Sika o similar) o polisulfuro bicomponente (thiokol), incluso encofrados necesarios en formación de roza, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | 91,80 | 16,17 | 1.484,41 |
| 4.4.13 | Ud | Pasamuros para tubería de D entre 150 y 250 mm en entronques con obras de fábrica de hormigón, a base de manta de fibra de vidrio envolviendo a la tubería y formación de junta perimetral en ambos lados mediante roza de 1 cm en una profundidad mínima de 2 cm, con imprimación previa de bordes y sellado con caucho sintético thikol, sikaflex,madelastik o similar y limpieza de bordes, incluso p.p. de encofrado, aros de goma, impermeabilizante de la manta, acero en armaduras de paso, totalmente terminado, herramientas y medios auxiliares. | 14,00 | 65,24 | 913,36 |
| 4.4.14 | m2 | Formación de pendientes en cubierta o solera de depósito con hormigón HM-20, t.máx. árido 20 mm., de 5cm. de espesor medio, i/replanteo, ejecución de maestras y regleado, medios auxiliares, totalmente terminado. | 45,53 | 8,72 | 397,02 |
| 4.4.15 | m2 | Forjado de cubierta, formado por placas autoresistentes de 1.20 de ancho, con 0.25 m. de canto de placa y longitud de < 8,5 m, para sobrecarga de uso de 425 kg/m2, incluso transporte desde fábrica y colocación, cortes necesarios para huecos de ventilación con disco radial, p.p. de hormigón HM-20/B/19/I en capa de compresión (espesor medio 5 cm.), macizados en zunchos laterales y en huecos de ventilación, formación de pendientes, encofrados y apuntalamientos necesarios, acero B500S en mallazo electrosoldado tipo 20x20/5-5 y barras ø10 en armaduras de enlace y negativos, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. | 59,27 | 89,47 | 5.302,89 |
| 4.4.16 | m | Formación de junta perimetral en todo el espesor de forjado, mediante la colocación y pegado con adhesivo especial de plancha de Poliestireno Expandido de 1.5 cm de espesor y densidad =30Kg/m3, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliales. | 27,61 | 5,79 | 159,86 |
| 4.4.17 | m | Junta perimetral en solera o forjado de cubierta, realizada mediante apertura de roza en el poliestireno Expandido del perímetro de forjado, de 1,5 cm de anchura y una profundidad mínima de 1 cm, con limpieza e imprimación previa de bordes con resina epoxi y posterior sellado con masilla a base de poliuretano monocomponente de polimerización acelerada, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliales. | 27,61 | 12,97 | 358,10 |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 4.4.18 | m | Formación de entrega de lámina impermeabilizante con paramento vertical, incluidas bandas de refuerzo y terminación de desarrollo mínimo 30 cm (15 cm. por encima del nivel de acabado), con formación de media caña de mortero y remate de borde en alzado con pletina de zinc clavada y sellada con caucho sintético fotoestable, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | 33,65 | 14,21 | 478,17 |
| 4.4.19 | m2 | Capa de mortero de cemento de 3 cm de espesor mínimo, en protección de la impermeabilización de la cubierta, incluso p.p. de tela de gallinero galvanizada, curado, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | 45,53 | 9,07 | 412,96 |
| | | **Total Capítulo 4.4** | **.....** | **.....** | **75.935,61** |
| 4.5 | | INSTALACIONES HIDRÁULICAS | | | |
| 4.5.1 | Ud | Codo de fundición nodular a bridas de DN 100 mm (90º-45º), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada , transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 10,00 | 126,95 | 1.269,50 |
| 4.5.2 | Ud | Codo de fundición nodular a enchufe de DN 100 mm (90º,45º,22º,11º), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas expres equipadas, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 2,00 | 166,88 | 333,76 |
| 4.5.4 | Ud | Te de fundición nodular a Bridas, de 100 mm de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 3,00 | 128,44 | 385,32 |
| 4.5.5 | Ud | Te de fundición nodular a Bridas, de 80 mm de diámetro principal con salida a cualquier diámetro normalizado, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso juntas con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, anclaje, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 3,00 | 119,19 | 357,57 |
| 4.5.8 | Ud | Reducción Brida-Brida en fundición nodular D.N. 100/(50/80) mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra. | 2,00 | 103,02 | 206,04 |
| 4.5.10 | Ud | Brida Ciega de D.N. 100 mm, en fundición nodular, para PN-16, UNE EN 1092-2 (ISO 2531), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso montaje con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 1,00 | 71,18 | 71,18 |
| 4.5.11 | Ud | Brida Ciega de D.N. 100 mm, en fundición nodular, para PN-16, UNE EN 1092-2 (ISO 2531), con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso montaje con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 1,00 | 62,64 | 62,64 |
| 4.5.15 | Ud | Empalme Brida-Enchufe de 80 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso junta exprés equipada, brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 3,00 | 129,92 | 389,76 |
| 4.5.16 | Ud | Empalme BE Corto (Quick sin acerrojar) de 100 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 2,00 | 108,97 | 217,94 |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 4.5.17 | Ud | Empalme Brida-Enchufe de 100 mm., de fundición nodular, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso junta exprés equipada, brida PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montada con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 5,00 | 134,26 | 671,30 |
| 4.5.20 | Ud | Carrete de fundición nodular a Bridas, de 50 mm. de diámetro, L=250 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 1,00 | 90,07 | 90,07 |
| 4.5.21 | Ud | Carrete de fundición nodular a Bridas, de 50 mm. de diámetro, L=500 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 1,00 | 113,32 | 113,32 |
| 4.5.24 | Ud | Carrete de fundición nodular a Bridas, de 100 mm. de diámetro, L=150 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 1,00 | 112,32 | 112,32 |
| 4.5.29 | Ud | Carrete de fundición nodular a Bridas, de 100 mm. de diámetro, L=500 mm, con revestimiento exterior e interior con cincado y capa de acabado con pintura epoxi, incluso bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, transporte a pie de obra, colocación en zanja, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 1,00 | 118,21 | 118,21 |
| 4.5.30 | Ud | Carrete extensible-desmontaje, DN 50 mm, para presión de trabajo PN-16, formado por dos cuerpos con bridas PN16, todo ello en acero inoxidable AISI-316L (CF3M), tipo "USILA" de Herisa o similar, con junta de cierre de doble labio, longitud de montaje 145 mm (máx =170 / mín =125), con certificado de prueba hidraúlica a 35 Kg/cm² según norma SP-61, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería de acero inoxidable, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 1,00 | 784,40 | 784,40 |
| 4.5.33 | Ud | Carrete extensible-desmontaje, DN 80 mm, para presión de trabajo PN-16, formado por dos cuerpos con bridas PN16, todo ello en acero inoxidable AISI-316L (CF3M), tipo "USILA" de Herisa o similar, con junta de cierre de doble labio, longitud de montaje 145 mm (máx =170 / mín =125), con certificado de prueba hidraúlica a 35 Kg/cm² según norma SP-61, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería de acero inoxidable, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 1,00 | 832,05 | 832,05 |
| 4.5.34 | Ud | Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 50 mm, PN-16, modelo corto, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 3,00 | 156,47 | 469,41 |
| 4.5.36 | Ud | Válvula de compuerta de cierre elástico, con tetones ( by-pass de 1" ), con homologación, de D.N. 100 mm, PN-16, tipo "BV-05-47", modelo largo F5 de BELGICAST, S.A., con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 4,00 | 559,89 | 2.239,56 |
| 4.5.38 | Ud | Válvula de compuerta de cierre elástico, con homologación, de D.N. 80 mm, PN-16, modelo corto, tipo BV-05-47 de BELGICAST o EURO 20 de SAINT GOBAIN o serie 6/30 de AVK, con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 2,00 | 183,68 | 367,36 |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 4.5.39 | Ud | Válvula de compuerta de cierre elástico, con tetones ( 2 roscas paralelas de 2" ), con homologación, de D.N. 80 mm, PN-16, tipo "BV-05-47", modelo largo F5 de BELGICAST, S.A., con cuerpo de fundición dúctil ENGJS-500-7 según norma UNE EN 1563, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 1,00 | 54,92 | 54,92 |
| 4.5.41 | Ud | Ventosa de triple función, aceptada por SCPSA, de DN 50 mm, modelo BV-05-60 de Belgicast o similar, de cuerpo simple, flotador esférico con alma de acero y revestido con elastómero, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 1,00 | 445,76 | 445,76 |
| 4.5.46 | Ud | Contrarresto metálico de piezas especiales DN 100, en acero acero inoxidable AISI 316-L con un espesor mínimo de 0,3 mm, según detalles indicados en planos, p.p. de anclaje a la solera mediante tornillos de acero inoxidable, con tacos mecánicos expansivos, arriostramiento en junta de bridas o mediante abrazadera con llanta de acero, totalmente colocado, herramientas y demás medios auxiliares. | 8,00 | 250,26 | 2.002,08 |
| 4.5.49 | Ud | Señalización de tubería y equipos con etiquetas adhesivas normalizadas, en cámara de llaves de depósito, diferenciando entradas, salidas, desagües y aliviaderos. Incluso limpieza de superficies y protección con lámina antihumedad, totalmente colocado, herramientas y demás medios auxiliares. | 1,00 | 127,41 | 127,41 |
| 4.5.50 | Ud | Sistema antioleaje colocado en línea, detrás de las válvulas de flotador de control de llenado de un deposito. Formado por un enlace mixto brida de PE y tubería de PEBD hasta 1m por debajo de la lámina de agua. | 2,00 | 230,07 | 460,14 |
| 4.5.52 | m | Tubería de fundición nodular de DN 80 mm., clase de espesor K9, con junta automática flexible standard, revestida interiormente con mortero, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn/Aluminio 85%/15% (400gr/m2) + pintura acrílica espesor >70 µm), fabricada de acuerdo con la Norma UNE-EN 545, incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, p.p. de piezas especiales, pruebas, desinfección con Cloro, herramientas y medios auxiliares. | 2,00 | 41,69 | 83,38 |
| 4.5.53 | m | Tubería de fundición nodular de DN 100 mm., clase de espesor K9, con junta automática flexible standard, revestida interiormente con mortero, con revestimiento exterior reforzado (capa de Zn/Aluminio 85%/15% (400gr/m2) + pintura acrílica espesor >70 µm), fabricada de acuerdo con la Norma UNE-EN 545, incluso transporte a pie de obra, cinta de señalización, colocación en zanja, pruebas, desinfección con Cloro, herramientas y medios auxiliares. | 48,00 | 50,55 | 2.426,40 |
| 4.5.54 | Ud | Fijación de equipo medidor continuo de cloro en muro de la cámara de llaves del depósito, mediante tornillos bicromatados con taco mecánico expansivo, totalmente terminado, herramientas y demás auxiliares. | 1,00 | 56,47 | 56,47 |
| 4.5.55 | Ud | Tubo piezométrico en tubería de salida de cámara de llaves, mediante derivación en te D=2½-1" desde la toma de riego, comprendiendo conducción embebida en el hormigón de muros o soleras hasta su entrada por la parte superior de uno de los vasos, con tubería de acero galvanizado en caliente D=1", llave de 1" con esfera de bronce, p.p. de piezas especiales y racores de conexión, arriostramientos y anclajes a la pared necesarios, aplicación de una primera capa de imprimación especial, totalmente terminado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y medios auxiliares. | 1,00 | 372,10 | 372,10 |
| 4.5.56 | Ud | Toma de riego y de muestras en cámara de llaves del depósito, comprendiendo collarín de toma D=150 mm., con salida a D=2½", tuberías embebidas en el hormigón de acero galvanizado en caliente D=2½" y piezas especiales, llave de D=2½" con esfera de bronce, reducción de 2½" a 2" y salida de racord Barcelona de aluminio con registro en hierro fundido de 234x149x43 y tapa con bisagra e inscripción, recibido en acera o en dado de hormigón de 50x50x50 cm, grifo de 1/2" para muestras y evacuación al desagüe de la cámara de llaves mediante recogida en embudo de acero galvanizado en caliente, p.p. de piezas especiales y racores de conexión, totalmente terminado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y medios auxiliares. | 1,00 | 1.082,93 | 1.082,93 |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 4.5.59 | Ud | Toma para medidor continuo de cloro en la cámara de llaves del depósito, mediante derivación con te D=2½-1 desde la toma de riego, y salida al desagüe de la cámara, comprendiendo conducciones embebidas en el hormigón de muros o soleras desde la ubicación del medidor, con tubería de acero galvanizado en caliente D=1", llave de 1" con esfera de bronce, p.p. de piezas especiales y racores de conexión, totalmente terminado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 1,00 | 143,12 | 143,12 |
| 4.5.64 | Ud | Contador para agua potable fría, calibre 50, a hélice Woltmann, tipo "HELIX 4000" de IBERCONTA, preparados para incorporar un emisor de impulsos para lecturas o controles remotos, PN-16, con bridas UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 1,00 | 473,16 | 473,16 |
| 4.5.65 | Ud | Pieza especial Nº1, de calderería Inox Aisi 316L y 2,60 mm de espesor en forma de derivación horizontal en "S" DN80 a bridas. Fabricada para una presión nominal, PN16. Incluso transporte y colocación, juntas y medios auxiliares, totalmente terminada. | 1,00 | 439,93 | 439,93 |
| 4.5.66 | Ud | Pieza especial Nº2, de calderería Inox Aisi 316L y 2,60 mm de espesor en forma carrete DN80 a bridas. Fabricada para una presión nominal, PN16. Incluso transporte y colocación, juntas y medios auxiliares, totalmente terminada. | 1,00 | 339,08 | 339,08 |
| 4.5.67 | Ud | Pieza especial Nº3, de calderería Inox Aisi 316L y 2,60 mm de espesor en forma de derivación vertical en "S" DN80 a bridas. Fabricada para una presión nominal, PN16. Incluso transporte y colocación, juntas y medios auxiliares, totalmente terminada. | 2,00 | 662,20 | 1.324,40 |
| 4.5.68 | Ud | Pieza especial Nº4, de calderería Inox Aisi 316L y 2,60 mm de espesor en forma de carrete DN100 a bridas con doble virola pasamuros. Fabricada para una presión nominal, PN16. Incluso transporte y colocación, juntas y medios auxiliares, totalmente terminada. | 2,00 | 516,39 | 1.032,78 |
| 4.5.69 | Ud | Pieza especial Nº5, de calderería Inox Aisi 316L y 2.90 mm de espesor en formación de Aliviadero (Cono Ø600 a tubo DN100). Fabricada para una presión nominal, PN16. Incluso transporte y colocación, juntas y medios auxiliares, totalmente terminada. | 2,00 | 560,22 | 1.120,44 |
| | | **Total Capítulo 4.5** | **.....** | | **21.076,21** |
| 4.6 | | DRENAJE Y DESAGÜE | | | |
| 4.6.2 | m3 | Excavación en zanjas, arquetas y pozos de registro en roca a cualquier profundidad, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, acopio seleccionado de la tierra vegetal existente y de los productos de la excavación para su posterior restitución en rellenos seleccionados diferenciados, incluso ayuda manual en las zonas de difícil acceso, p.p. de corte y rotura de pavimento, demoliciones de obras de fábrica, agotamientos, entibaciones puntuales necesarias por motivos de seguridad, cruces con otros servicios realizados tanto manualmente como con medios mecánicos, refino a mano, herramientas y medios auxiliares. Incluye la carga a camión y descarga del mismo en vertedero. No incluye transporte a vertedero ni canon de vertido. | 17,55 | 22,83 | 400,67 |
| 4.6.3 | m3 | Relleno con material granular, tamaño 3-5 mm. máximo, en zanjas, en cama y protección de tuberías, incluso carga y transporte, extendido en zanja, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | 63,68 | 23,13 | 1.472,92 |
| 4.6.4 | m3 | Relleno seleccionado con tierras procedentes de la excavación o préstamo, en zanjas, incluso carga y transporte, extendido en zanja en tongadas horizontales de 30 cm. de espesor máximo, humectación, compactación vibratoria por medios mecánicos, hasta alcanzar el 95% del Próctor Modificado, realizando el relleno en la última capa de 50 cm con la tierra vegetal retirada previamente en la excavación y adecuación al laboreo mediante ripado y retirada de piedras que lo dificulten, refino de coronación y taludes, herramientas y medios auxiliares. | 10,80 | 4,94 | 53,35 |
| 4.6.5 | m3 | Material filtrante en formación de dren, compuesto por árido calizo triturado clasificado 19-25 mm., colocado en zanja de drenaje longitudinal, incluso nivelación, rasanteado y compactación de la superficie de asiento, terminado. | 5,61 | 22,64 | 127,01 |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 4.6.6 | m2 | Manta geotextil antipunzonante de polipropileno de 150 gr/m2, porometría de 80 micron, colocada en recubrimiento de material drenante, incluso p.p. de solapes >20 cms. y recortes, totalmente colocada, herramientas y medios auxiliares. | 56,13 | 1,64 | 92,05 |
| 4.6.8 | m | Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 160 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 27,00 | 17,04 | 460,08 |
| 4.6.9 | m | Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 200 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 138,00 | 24,10 | 3.325,80 |
| 4.6.10 | m | Tubería de PVC color gris (RAL 7037), según norma UNE EN ISO 1452-1, para saneamiento, de 110 mm de diámetro exterior, para presión interior PN 6, montada con embocadura estanca mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según norma UNE-EN 681-1, en posesión del sello y la marca de calidad, incluso acopios, p.p. de corte y tratamiento del corte, pp. de piezas especiales, pruebas y limpieza, totalmente colocada y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 11,00 | 9,41 | 103,51 |
| 4.6.12 | m | Tubería de drenaje corrugada abovedada de PVC ø160 mm, con base plana, incluso transporte a pie de obra, p.p. de uniones, piezas especiales y sujeciones a la solera, totalmente colocadada, herramientas y medios auxiliares. | 28,00 | 8,78 | 245,84 |
| 4.6.13 | Ud | Evacuación de aguas de cubierta mediante tubería de acero galvanizado D=100 mm con protección de hormigón, según forma y disposición detallada en planos, incluso p.p. de piezas especiales y su conexión con la tubería de drenaje, anclajes y arriostramientos necesarios, totalmente terminada y colocada, herramientas y medios auxiliares. | 4,00 | 233,88 | 935,52 |
| 4.6.14 | Ud | Caldereta sifónica extensible, con cuerpo de PVC, con salida horizontal ø110, incluso rejilla de 200x200 mm de acero inoxidable, con resistencia a cargas de 1500 kg, recibida en solera, totalmente terminada, herramientas y demás medios auxiliares. | 4,00 | 39,68 | 158,72 |
| 4.6.16 | Ud | Manguito pasamuros arenado de D 160 mm. de PVC, serie 5, color teja, UNE-EN-1401-1, con campana y junta de goma, incluso p.p. de cortes y amarres, totalmente colocado, herramientas y medios auxiliares. | 6,00 | 53,68 | 322,08 |
| 4.6.17 | Ud | Módulo base de Hormigón Armado prefabricado, en pozo de registro, de 1000 mm de diámetro interior y 120 mm de espesor, incluso acopios, colocación sin lubricante de junta elástica homogénea de caucho vulcanizado (según EN 681-1) en unión de tuberías con registro, cuna de hormigón HNE-20/B/20/I (cemento SR), encofrado interior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 4,00 | 455,41 | 1.821,64 |
| 4.6.21 | Ud | Módulo cónico de Hormigón Armado prefabricado, de 65 cm de altura, en pozo de registro, de diámetro interior 1000/600 mm y 120 mm. de espesor, incluso acopios, p.p. de junta elástica en unión con módulo inferior, pruebas, totalmente colocado y puesto en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 4,00 | 175,25 | 701,00 |
| 4.6.22 | Ud | Marco y tapa de fundición dúctil ø 600 mm, abatible, con inscripción, clase D400, Modelo REXESS de Saint Gobain, con marco redondo, para carga de rotura 40 Tn., según Norma UNE-EN 124, incluso puesta a cota de la parte superior de arqueta o pozo mediante recortado o recrecido con hormigón armado in situ, encofrado, sellado de la junta recortada o puente de unión entre hormigones con resinas Epoxi y anclajes ø12 B500 S, nivelación del marco con 4 tornillos M-12 con doble tuerca anclados mediante tacos mecánicos expansivos, incluso recibido perimetral con hormigón HM-25, armadura circular ø12 B500 S, encofrado metálico, pruebas, totalmente colocado y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 4,00 | 239,22 | 956,88 |
| 4.6.23 | Ud | Pate trepador homologado, de polipropileno con varilla de acero ø 12mm, con tope de anclaje curvo en pozos de registro y plano en arquetas, colocado mediante ejecución de taladro no pasante y sellado con resinas epoxi, totalmente terminado, herramientas y demás medios auxiliares. | 20,00 | 15,18 | 303,60 |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **Total Capítulo 4.6** ..... | | | **11.480,67** |
| | | **Total Capítulo 4** ..... | | | **200.209,50** |
| 5 | | INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T. FASE 2 | | | |
| 5.1 | | ESTACION DE BOMBEO GARRUES | | | |
| 5.1.1 | | OBRA CIVIL INSTALACIONES ELECTRICAS CUADRO BOMBEO | | | |
| 5.1.1.1 | m | Tubería para canalización eléctrica, formada por tubos de PVC compacto de paredes lisas o de Polietileno Alta Densidad corrugado (TPC) de doble pared con alma lisa, s/norma EN-61386, de Ø110 mm, incluso piezas especiales y tapones, separadores, cuerda de guía, herramientas y medios auxiliares. | 20,00 | 6,23 | 124,60 |
| 5.1.1.2 | m | Tubería para canalización eléctrica, formada por tubos de PVC compacto de paredes lisas o de Polietileno Alta Densidad corrugado (TPC) de doble pared con alma lisa, s/norma EN-61386, de Ø63 mm, incluso piezas especiales y tapones, separadores, cuerda de guía, herramientas y medios auxiliares. | 15,00 | 4,27 | 64,05 |
| 5.1.1.3 | m | Tubería para canalización eléctrica, formada por tubos de PVC compacto de paredes lisas o de Polietileno Alta Densidad corrugado (TPC) de doble pared con alma lisa, s/norma EN-61386, de Ø90 mm, incluso piezas especiales y tapones, separadores, cuerda de guía, herramientas y medios auxiliares. | 9,00 | 5,38 | 48,42 |
| 5.1.1.4 | m | Conducción para canalización eléctrica en zona rústica, formada por 2 tubos de PVC corrugado ø160, de doble pared con alma lisa, s/norma EN-50086, incluso piezas especiales y tapones, embebidos en prisma de hormigón en masa HM-20/P/19/I, con un recubrimiento de 10 cm al exterior y 3 cm entre tubos, incluso excavación, relleno con tierra seleccionada, hormigón y encofrados, guía de alambre galvanizado de 2 mm, cinta de señalización, reposición de pavimentos, herramientas y medios auxiliares. | 5,00 | 44,28 | 221,40 |
| 5.1.1.5 | m | Ejecución de zanja para conducción eléctrica, de 1.00 m de altura media y 0.40 m de anchura en la base, talud 1:3, incluso p.p. de corte y rotura de pavimento existente, excavación, lecho y protección de conducción con 20 cm de arena caliza, rellenos de zanja con Todo-uno (T máx. 60 mm), colocación de la cinta de señalización y reposición de tierra vegetal o del paquete de pavimentación existente en todas sus capas, totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares. | 10,00 | 25,50 | 255,00 |
| 5.1.1.6 | Ud | Arqueta de distribución eléctrica de 60 x 60 y 80 cm. de profundidad, medidas interiores, de media asta de ladrillo mazizo o prefabricada de hormigón, incluso marco y tapa de fundición nodular, clase B 125, incluso pasatubos, totalmente acabada. | 1,00 | 289,14 | 289,14 |
| | | **Total Capítulo 5.1.1** ..... | | | **1.002,61** |
| 5.1.2 | | CUADRO GENERAL DISTRIBUCIÓN BOMBEO GARRUES | | | |
| 5.1.2.1 | | CONEXION ACOMETIDA EXISTENTE | 1,00 | 265,00 | 265,00 |
| 5.1.2.2 | Ud | Ud. Interruptor automático en caja moldeada, mando manual tipo Tumbler. MarcaMERLIN GERIN o similar a aprobar por la D.O. Modelo: NSX-100. Protección: Unidad de control electrónica Micrologic 2.2. Nº polos: 4. Intensidad: 100A. Poder de corte: 25KA a 400V. Conexión: Anterior. Ejecución: Fija. Tipo: H. Accesorios: Tapa frontal y cubrebornas. Totalmente instalado y cableado. Incluida p.p. cableado. | 1,00 | 1.219,00 | 1.219,00 |
| 5.1.2.3 | Ud | Soporte G 4P JDB 400A en fondo cofret, de marca Schneider ref. 04191 o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado. | 2,00 | 20,72 | 41,44 |
| 5.1.2.4 | Ud | Pantalla juego de barras 4P escalonado 630A, de marca Schneider ref. 04197 o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado. | 1,00 | 63,07 | 63,07 |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 5.1.2.5 | ml | Pletina de Cu desnudo de 20x5 mm 250A. Totalmente instalado y cableado. | 2,00 | 26,50 | 53,00 |
| 5.1.2.6 | Ud | Proteccion contra sobretensiones transitorias tipo 2, 400A, 40kA y trifásico (tetrapolar), modelo CS4/400 de Cirprotect o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado y cableado. Incluida p.p. cableado. | 1,00 | 174,90 | 174,90 |
| 5.1.2.7 | Ud | Base portafusible 1P 50A para fusible 14x51 de marcha Schneider ref. DF14-1 o similar a aprobar por la D.O., incluso cartucho UTE industrial 14x51 gL 50A, totalmente instalado. | 3,00 | 12,72 | 38,16 |
| 5.1.2.8 | Ud | Aparato de medida Sentron de Siemens o similar a aprobar por la D.O. totalmente instalado y conexionado. Modelo 7KMPAC3200, LcD, L-L: 690V; L-N: 400V, 5A, 3 fases, energía aparente/activa/reactiva, clase 0.5 según IEC61557 o bien clase 0.5S según IEC62053-22, fuente de alimentación universal, AC/DC, borne de tornillo. Incluido módulo de ampliación Switch Ethernet Profinet, enchufable para 7KM PAC3200/4200/3VA COM100/800, ref. 7KM9300-0AE01-0AA0 de Siemens. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado. | 1,00 | 695,04 | 695,04 |
| 5.1.2.9 | Ud | Transformador de intensidad 250/5A serie Berg tipo TC5 de marca Circutor ref. M70319 o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado y cableado. Incluida p.p. cableado. | 3,00 | 18,02 | 54,06 |
| 5.1.2.10 | Ud | Ventilador de techo de 575 m3/h a 230V, totalmente instalado y cableado. Incluido p.p. cableado. | 1,00 | 439,90 | 439,90 |
| 5.1.2.11 | Ud | Rejilla salida mecánica de 291x291 mm de dimensiones con estera filtrante. Incluida perforación de armario. Totalmente instalada. | 1,00 | 79,50 | 79,50 |
| 5.1.2.12 | Ud | TERMOSTATO VENTILACIÓN 0-60ºC | 1,00 | 26,50 | 26,50 |
| 5.1.2.13 | Ud | Distribuidor 4P 100A 7 salidas: 2 de 1.5 a 16mm2, 5 de 1.5 a 10mm2. Medidas 100x71x50.5 de marca Schneider ref. LGY410028 o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado. | 2,00 | 12,72 | 25,44 |
| 5.1.2.14 | Ud | Repartidor tetrapolar 125A 6 Módulos de marca Legrand ref. 004886 o similar a aprobar por la D.O. totalmente instalado. Salidas: 2 de 16 mm2 y 7 de 6 mm2. Icc=20kA creta. Incluida p.p. cableado. | 2,00 | 37,10 | 74,20 |
| 5.1.2.15 | Ud | Interruptor diferencial instantáneo 40A/4P/300 mA clase AC IP20, 50/60Hz, posición de neutro en la izquierda, retardo de la protección contrafugas a tierra instantáneo, control por maneta, indicador de disparo, montaje embarrado tipo peine extraíble instalado, soporte en carril DIN, longitud de cable descubierto de 14 mm (arriba o abajo), Normas. IEC61008-1, EN61008-1. Ref. A9R84440 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado. | 2,00 | 115,54 | 231,08 |
| 5.1.2.16 | Ud | Interruptor diferencial instantáneo 40A/2P/30 mA clase AC IP20, 50/60Hz, posición de neutro en la izquierda, retardo de la protección contrafugas a tierra instantáneo, control por maneta, indicador de disparo, montaje embarrado tipo peine extraíble instalado, soporte en carril DIN, longitud de cable descubierto de 14 mm (arriba o abajo), Normas. IEC61008-1, EN61008-1. Ref. A9R81440 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado. | 1,00 | 97,52 | 97,52 |
| 5.1.2.17 | Ud | Interruptor magnetotérmico 1P+T 10A iC60N Curva C ref. A9F79610 de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 1,00 | 18,02 | 18,02 |
| 5.1.2.18 | Ud | Interruptor magnetotérmico 1P+T 6A iC60N Curva C de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 3,00 | 17,49 | 52,47 |
| 5.1.2.19 | Ud | Interruptor magnetotérmico 1P+T 16A iC60N Curva C ref. A9F79616 de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 3,00 | 19,61 | 58,83 |
| 5.1.2.20 | Ud | Interruptor magnetotérmico 3P 32A iC60N Curva C ref. A9F79332 de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 1,00 | 36,04 | 36,04 |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 5.1.2.21 | Ud | Interruptor magnetotérmico 3P+T 16A iC60N Curva C de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 1,00 | 40,28 | 40,28 |
| 5.1.2.22 | Ud | Base portafusible 1P 32A para fusible 10x38 de marcha Schneider ref. DF10-1 o similar a aprobar por la D.O., incluso fusible cilindrico 10x38 2-4A 500V, totalmente instalado. | 6,00 | 6,36 | 38,16 |
| 5.1.2.23 | Ud | Base empotrable Schuko 65x85 2P+T 16A, 200-250V, IP65, ref. 81141 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 1,00 | 10,07 | 10,07 |
| 5.1.2.24 | Ud | Base Schuko MG para carril 10-16A 250V ref. A9A15310 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 1,00 | 9,01 | 9,01 |
| 5.1.2.25 | Ud | Base enchufe empotrar 3P+TT, 32A, 390-415V, IP44, ref. PKF32G434 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 1,00 | 18,34 | 18,34 |
| 5.1.2.26 | Ud | Fuente de alimentación Trio Power mod. TRIO-PS/1AC/24Dc10 de Phoenix Contact o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado. | 1,00 | 180,20 | 180,20 |
| 5.1.2.27 | Ud | Relé de maniobra carril RS30 24VDC, contacto 1NA c/led verde ref. 1101611001 de Weidmuller o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado. | 8,00 | 23,32 | 186,56 |
| 5.1.2.28 | Ud | Contacto auxiliar conmutado OF, para Schneider iC60, iC120 y ID, ref. A9A26924. Incluida p.p. cableado. Totalmente montado y conexionado. | 3,00 | 28,62 | 85,86 |
| 5.1.2.29 | Ud | Repartidor 2P 100A ref. 004880 de Lexic o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 1,00 | 18,02 | 18,02 |
| 5.1.2.30 | Ud | Interruptor magnetotérmico iC60H-DC 2 polos 6A curva c, 10kA, 500vCC, ref. A9N61526 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 6,00 | 85,86 | 515,16 |
| 5.1.2.31 | Ud | Interruptor magnetotérmico iC60H-DC 2 polos 10A curva c, 10kA, 500vCC, ref. A9N61528 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 2,00 | 79,50 | 159,00 |
| 5.1.2.32 | Ud | Batería 12vdc 26Ah, ref. LV26-12 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 2,00 | 63,60 | 127,20 |
| 5.1.2.33 | Ud | Selector 2 posiciones fijas D=22 mm Maneta negra, cabeza ref. ZB4BD2. Cuerpo D=22 mm 1NA conex. torn, ref. ZB4BZ101. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 2,00 | 13,78 | 27,56 |
| 5.1.2.34 | Ud | Selector 3 posiciones fijas D=22 mm Maneta negra, cabeza ref. ZB4BD3. Cuerpo D=22 mm 2NA conex. torn, ref. ZB4BZ103. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 1,00 | 18,02 | 18,02 |
| 5.1.2.35 | Ud | Pulsador D=22 mm rasante s/placa, azul, cabeza pulsador ref. ZB4BA6 y cuerpo D=22 mm 1NA conex. torn, ref. ZB4BZ101. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 2,00 | 9,54 | 19,08 |
| 5.1.2.36 | Ud | Pulsador D=22 mm rasante s/placa, amarillo, cabeza pulsador ref. ZB4BA5 y cuerpo D=22 mm 1NA conex. torn, ref. ZB4BZ101. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 2,00 | 9,54 | 19,08 |
| 5.1.2.37 | Ud | Piloto D=22 mm 24V conex. torn C/ led rojo, amarillo o verde, cuerpo ref. ZB4BVB3/4/5. Cabeza led integrado ref. ZB4BV033/43/53. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 4,00 | 11,66 | 46,64 |
| 5.1.2.38 | Ud | Borna WDU-2.5 ref. 1020000000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 100,00 | 0,53 | 53,00 |
| 5.1.2.39 | Ud | Borna de tierra VD/Amar WPE-2.5 ref. 1010000000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 10,00 | 1,59 | 15,90 |
| 5.1.2.40 | Ud | Borna WDU-2.5 ref. 1020100000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 2,00 | 0,64 | 1,28 |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 5.1.2.41 | Ud | Borna de tierra VD/Amar WPE-4 ref. 1010100000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 2,00 | 1,70 | 3,40 |
| 5.1.2.42 | Ud | Automata programable SIMATIC S7-1200 CPU 1214C, DC/DC/DC E/S 14 Entradas digitales 24 VDC, 10 Salidas Digitales 24VDC, 2 entradas analógicas, 1 Puerto profinet, ref. 6ES7214-1AG40-0XB0 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado. | 1,00 | 344,50 | 344,50 |
| 5.1.2.43 | Ud | Módulo de 16 entradas/ 16 salidas digitales EM1223, 24VDC, 0.5 A ref. 6ES7223-1BL32-0XB0 Simatic S7-1200 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado. | 1,00 | 291,50 | 291,50 |
| 5.1.2.44 | Ud | Módulo de 4 entradas, 2 salidas analógicas SM1234, ref. 6ES7234-4HE32- 0XB0 Simatic S7-1200 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado. | 1,00 | 360,40 | 360,40 |
| 5.1.2.45 | Ud | Módulo de comunicacion con Switch 4 puertos CSM1277 ref. 6GK7277-1AA10-0AA0 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado. | 1,00 | 153,70 | 153,70 |
| 5.1.2.46 | Ud | Pantalla de visualización táctil de 4" HMI TFT color, tipo KTP400 de Siemens, ref. 6AV2123-2DB03-0AX0 o similiar a aprobar por la D.O. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado. | 1,00 | 378,42 | 378,42 |
| 5.1.2.47 | Ud | Radio Aprisa APR640 APS-N400-SSC-HD-22-ENA, radio modem APRISA SR+BR 400-470 MHz SSc half duplex incluida antena AN0274 BY70-5G 400-470 MHa con 30 m de cable coaxial RF RG123 de Suhner y conectores. Totalmente instalado. Incluida p.p. cableado y pequeño material auxiliar. Incluido mastil de antena y fijaciones. | 1,00 | 3.233,00 | 3.233,00 |
| 5.1.2.48 | Ud | Transformador asilamiento 1000VA Entrada 400VAC, Salida 400VAC, totalmente instalado, incluido p.p. cableado y pequeño material ( incluido Int. magnetotermico 2P 6A y Int. magnetotermico 2P 4A curva C). | 1,00 | 265,00 | 265,00 |
| 5.1.2.49 | Ud | Armario electrico de 2 paneles, chapa metálica pintada a color a determinar por la D.O., medidas 2000x1600x 550 mm, sobre zocalo de 100 mm. Incluida placa frontal EL y placa ciega VC de aluminio 19". Incluido transporte, colcoación, embalaje y anclaje en su ubicación definitiva y conexión de acometidas. Totalmente instalado. | 2,00 | 1.272,00 | 2.544,00 |
| 5.1.2.50 | Ud | Transformador de maniobra 250VA 400-230V a 230V ref. PD250 | 1,00 | 53,00 | 53,00 |
| 5.1.2.51 | Ud | Base fusilbe 3 polos seccionable en carga c/maneta, 160A, 690V ref. 3PN4070-0CA01 de Siemens o similar a aprobar por la D.O. Incluido 3 fusibles Siemens Sitor T=000 gR 20A 690V, ref. 3NE1814-0. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado. | 2,00 | 180,20 | 360,40 |
| 5.1.2.52 | Ud | Relé de proteccion diferencial modelo RH99M de 30mA/30A, 0-4,5 s, 220-240Vac a 50/60/400 Hz, ref. 56173 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado. | 2,00 | 139,92 | 279,84 |
| 5.1.2.53 | Ud | Toroidal TA 30 mm, ref. 50437 o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado. | 2,00 | 44,52 | 89,04 |
| 5.1.2.54 | Ud | Contactor tripolar de 32A 230V ref. LC1-D32P7 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado. | 2,00 | 86,92 | 173,84 |
| 5.1.2.55 | Ud | Variador Siemens SINAMIC G120C de 3 kW en baja sobrecarga, s/Filtro 3AC 380-480V, Interface PN, con unidad de congrol siemens G120 CU230P c/Profinet y panel operador básico siemens para G120C, conectores RJ45 Siemens. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado. | 2,00 | 955,59 | 1.911,18 |
| 5.1.2.56 | Ud | Potenciómetro 1 KOhm Multivuelta de diam. 22 mm, ref. XB4BD912R1K de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado. | 2,00 | 39,22 | 78,44 |
| 5.1.2.57 | Ud | Base portafusible 1P 32A para fusible 10x38 de marcha Schneider ref. DF10-1 o similar a aprobar por la D.O., incluso fusible cilindrico 10x38 2-4A 500V, totalmente instalado. | 4,00 | 6,36 | 25,44 |
| 5.1.2.58 | Ud | Contactor auxiliar Tesys 3NA+2NC Bobina 230VAC ref. CAD32P7 de Schneider o similar a aprobar por la D.O.Incluida p.p. material auxiliar y cableado. Totalmente instalado. | 6,00 | 25,44 | 152,64 |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **Total Capítulo 5.1.2** | ..... | ..... | **16.029,33** |
| 5.1.3 | | EQUIPOS ELECTROMECANICOS | | | |
| 5.1.3.1 | Ud | Medidor de presión con señal para PLC , tipo Cerabar T PMC 131-RA11HBA11P1-6M, con un rango de medidas límites de 0 - 16 bar, incluso transporte a pie de obra, colocación, pruebas, herramientas y medios auxiliares. | 2,00 | 271,82 | 543,64 |
| 5.1.3.2 | Ud | Suministro y montaje de bomba centrífuga multicelular vertical, de potencia 5,5 kw, con base y cabezal de fundición, eje, impulsores, camisa y cámara de acero inoxidable AISI-304, con juntas y piezas de goma de EPDM, con un peso aproximado de 85 kg, colocada sobre bancada de hormigón, incluso apoyos de neopreno de 3 cm de espesor, anclaje mediante tornillos bicromatados con taco mecánico expansivo y doble tuerca para nivelación, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 2,00 | 2.863,13 | 5.726,26 |
| 5.1.3.3 | Ud | Caudalímetro electromagnético, tipo SITRANS F M, con sensor MAG5100W y transmisor MAG6000 de Siemens o similar, en versión compacta, para fuente de alimentación con corriente alterna de 230V, con grado de protección IP68 (opción SCPSA), DN 50 mm, con bridas PN-16 UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería Geomet 500B, incluso kit de montaje en pared, con cable de longitud mínima de 10 m, transporte a pie de obra, totalmente colocada, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 1,00 | 2.778,43 | 2.778,43 |
| | | **Total Capítulo 5.1.3** | ..... | ..... | **9.048,33** |
| 5.1.4 | | INSTALACIÓN EN CAMPO BOMBEO | | | |
| 5.1.4.1 | Ud | Caja estanca IP65 para lminaria de emergencia URA21 de marca Legrand ref. 661616 o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado. | 1,00 | 11,66 | 11,66 |
| 5.1.4.2 | Ud | Pantalla estanca Normalight Hermetic Line de 48W y 6800 lm Gris, ref. DLN5H o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado. | 1,00 | 67,84 | 67,84 |
| 5.1.4.3 | Ud | Interruptor/ Conmutador estanco completo para montaje en superifcie, marca Legrand modelo Plexo color Fris, ref. 069711 o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado. | 1,00 | 9,54 | 9,54 |
| 5.1.4.4 | Ud | Grapa conexión pica 14,2 con cable de cobre 16-35 mm. Totalmente instalado. | 6,00 | 2,01 | 12,06 |
| 5.1.4.5 | Ud | Cartucho para soldadura aluminotérmica C-115. Totalmente instalado | 7,00 | 5,41 | 37,87 |
| 5.1.4.6 | ml | Conductor Cu desnudo de 35 mm2 de seccion. Incluida excavación necesaria y relleno posterior de arena. Totalmente instalado. | 35,00 | 4,79 | 167,65 |
| 5.1.4.7 | Ud | Caja de seccionamiento de tierras Cahors mod. CTST2 1E y 2 sal. dimensiones 160x110x65, ref. 0236083 o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado. | 1,00 | 16,70 | 16,70 |
| 5.1.4.8 | Ud | Material auxiliar de línes, cnaalizaciones y accesorios para un medidor de nivle, 2 medidores de caudales, 1 medidor de cloro, 1 punto de luz sencillo, 1 punto de emergencia, 1 punto de final carrrera puerta y tierras. | 1,00 | 477,00 | 477,00 |
| 5.1.4.9 | Ud | Luminaria emergencia URA21-LED 100 Lm autonomía 1h no permanente de marca Legrand ref. 661602 o similar a aprobar por la D.O. Incluido material auxiliar y p.p. cableado. Totalmente instalado. | 1,00 | 22,26 | 22,26 |
| 5.1.4.10 | ml | Conductor Cu desnudo de 35 mm2 de seccion. Incluida excavación necesaria y relleno posterior de arena. Totalmente instalado. | 30,00 | 4,79 | 143,70 |
| | | **Total Capítulo 5.1.4** | ..... | ..... | **966,28** |
| | | **Total Capítulo 5.1** | ..... | ..... | **27.046,55** |

| N.º Orden | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|
| 5.2 | CUADRO DEPOSITO GARRUES | | | |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 5.2.2 | | CUADRO PROTECCION DEPOSITO GARRUES | | | |
| 5.2.2.1 | Ud | Módulo de relé contacto NA, AgNi 0,15 dorado, tensión de mando nominal: 24 V DC +/-10%, Intensidad permanente 6A, conexión brida-tornillo, ref. 1101611001 de Weidmuller o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 3,00 | 21,20 | 63,60 |
| 5.2.2.2 | Ud | Armario mural poliester con puerta frontal ciega, IP66, IK10, de dimensiones 1050x850x350 mm de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluida placa de montaje baquelita para armario de 1000x800mm, conjunto fijación mural, portaplanos PVC A4 P40 y marcador adhesivo 100x100x100 mm "Riesgo eléctrico". Incluido transporte, colocación, embalaje y anclaje de armario en su ubicación definitiva y conexión de acometidas. Incluido p.p. material auxiliar. Totalmente instalado. | 1,00 | 753,66 | 753,66 |
| 5.2.2.3 | Ud | Transformador de maniobra, de aislamiento monofásico 800VA 230-400-460/115-230 Vac, ref. PD800 de Polylux o similar a aprobar por la D.O. Incluida p.p cableado. Totalmente instalado y conexionado. | 1,00 | 97,73 | 97,73 |
| 5.2.2.4 | Ud | Interruptor magnetotérmico 2P 6A iC60N Curva C, ref. A9F79206 de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 3,00 | 23,32 | 69,96 |
| 5.2.2.5 | Ud | Bloque diferencial modelo Vigi iC60 2 polos, 25A, 30mA, clase AC, ref. A9Q11225 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 1,00 | 143,10 | 143,10 |
| 5.2.2.6 | Ud | Interruptor diferencial 25A 2 polos 30mA- AC, ref. A9R81225 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 1,00 | 74,20 | 74,20 |
| 5.2.2.7 | Ud | Protector contra sobretensiones transitorias, tipo 2, 400V, 40kA con IR y unipolar mod. CS1-40/400 IR ref. 77705131 de marca Cirprotec o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 2,00 | 55,12 | 110,24 |
| 5.2.2.8 | Ud | Base portafusible 1P 32A para fusible 10x38 de marcha Schneider ref. DF10-1 o similar a aprobar por la D.O., incluso fusible cilindrico 10x38 2-4A 500V, totalmente instalado. | 2,00 | 6,36 | 12,72 |
| 5.2.2.9 | Ud | Fuente de alimentacion 100W entrada 100-240VAC, Salida 24VDC, 4A, ref. 2868664 de Phoenix Contact tipo STEP-PS/1AC/24Dc4,2 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 1,00 | 116,60 | 116,60 |
| 5.2.2.10 | Ud | Repartidor 2P 100A ref. 004880 de Lexic o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 1,00 | 18,02 | 18,02 |
| 5.2.2.11 | Ud | Base empotrable Schuko 65x85 2P+T 16A, 200-250V, IP65, ref. 81141 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 1,00 | 10,07 | 10,07 |
| 5.2.2.12 | Ud | Base Schuko MG para carril 10-16A 250V ref. A9A15310 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 1,00 | 9,01 | 9,01 |
| 5.2.2.13 | Ud | Interruptor magnetotérmico iC60H-DC 2 polos 4A curva c, 10kA, 500vCC, ref. A9N61524 de Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 4,00 | 111,30 | 445,20 |
| 5.2.2.14 | Ud | Descargador de sobretensiones (redes de datos/tecnología MCR), protector de sobretensione IMC, analógico, Numero señales: 1, DC, 24V, 0.5A, bornes, ref. 8448920000 de Weidmuller o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 2,00 | 44,52 | 89,04 |
| 5.2.2.15 | Ud | Aislador de señal para 4/20Ma y 0/50mA para aplicaciones OEM industriales ref. CCT-100 de FEMA o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 2,00 | 196,10 | 392,20 |
| 5.2.2.16 | Ud | Borna WDU-2.5 ref. 1020000000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 42,00 | 0,53 | 22,26 |
| 5.2.2.17 | Ud | Borna de tierra VD/Amar WPE-2.5 ref. 1010000000 o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 8,00 | 1,59 | 12,72 |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 5.2.2.18 | Ud | Cableado, conexionado, pequeño material, carriles, soportes, numeros, etiquetas, rotulos y canaletas. | 1,00 | 318,00 | 318,00 |
| 5.2.2.19 | Ud | Interruptor magnetotérmico 2P 4A iC60N Curva C, ref. A9F79204 de marca Schneider o similar a aprobar por la D.O. Incluido p.p. cableado. Totalmente instalado. | 3,00 | 21,20 | 63,60 |
| | | **Total Capítulo 5.2.2** | ..... | | **2.821,93** |
| 5.2.3 | | OBRA CIVIL INSTALACIONES ELECTRICAS DEPOSITO | | | |
| 5.2.3.1 | Ud | Arqueta de distribución eléctrica de 60 x 60 y 80 cm. de profundidad, medidas interiores, de media asta de ladrillo mazizo o prefabricada de hormigón, incluso marco y tapa de fundición nodular, clase B 125, incluso pasatubos, totalmente acabada. | 2,00 | 289,14 | 578,28 |
| 5.2.3.2 | m | Conducción para canalización eléctrica en zona rústica, formada por 2 tubos de PVC corrugado ø160, de doble pared con alma lisa, s/norma EN-50086, incluso piezas especiales y tapones, embebidos en prisma de hormigón en masa HM-20/P/19/I, con un recubrimiento de 10 cm al exterior y 3 cm entre tubos, incluso excavación, relleno con tierra seleccionada, hormigón y encofrados, guía de alambre galvanizado de 2 mm, cinta de señalización, reposición de pavimentos, herramientas y medios auxiliares. | 40,00 | 44,28 | 1.771,20 |
| 5.2.3.3 | Ud | Canalizaciones en acero galvanizado o canutillo de plástico armado, de diámetro 30 mm., en el interior de muros, soleras, capa de compresión o como pasamuros, para las conducciones eléctricas en el cuadro de la cámara de llaves del depósito, y entre el cuadro y los aparatos de medida e iluminación, incluso p.p. de piezas especiales, conexiones, flexotubos, boquillas roscadas, guía testigo, totalmente terminadas, herramientas y demás medios auxiliares. | 2,00 | 164,31 | 328,62 |
| | | **Total Capítulo 5.2.3** | ..... | | **2.678,10** |
| | | **Total Capítulo 5.2** | ..... | | **5.500,03** |
| 5.3 | | LINEA DE DISTRIBUCIÓN A CUADRO DEPOSITO GARRUES | | | |
| 5.3.1 | m | Ejecución de zanja para conducción eléctrica, de 1.00 m de altura media y 0.40 m de anchura en la base, talud 1:3, incluso p.p. de corte y rotura de pavimento existente, excavación, lecho y protección de conducción con 20 cm de arena caliza, rellenos de zanja con Todo-uno (T máx. 60 mm), colocación de la cinta de señalización y reposición de tierra vegetal o del paquete de pavimentación existente en todas sus capas, totalmente terminada, herramientas y medios auxiliares. | 1.375,00 | 25,50 | 35.062,50 |
| 5.3.2 | ml | Cable armado "armiground" de 16x2,5 mm2, RVFV 1000 Voltios, Para fuerza eléctrica y transmisión de señales en zanja o canalización eléctrica, incluso carga y transporte, protecciones y medios necesarios durante el manejo y tendido para evitar su deterioro, incluso carro Especial si fuera necesario, totalmente colocado, herramientas y demás medios auxiliares. | 1.375,00 | 7,78 | 10.697,50 |
| | | **Total Capítulo 5.3** | ..... | | **45.760,00** |
| 5.4 | | CAUDALIMETRO EZKABA | | | |
| 5.4.1 | Ud | Contador para agua potable fría, calibre 50, a hélice Woltmann, tipo "HELIX 4000" de IBERCONTA, preparados para incorporar un emisor de impulsos para lecturas o controles remotos, PN-16, con bridas UNE EN 1092-2 (ISO 2531) montadas con junta de PVC o elástica de EPDM y tornillería bicromatada, incluso transporte a pie de obra, totalmente colocado, pruebas y puesta en servicio, herramientas y demás medios auxiliares. | 1,00 | 473,16 | 473,16 |
| 5.4.2 | Ud | MODULO PR7 CONTADOR IMPULSOS PARA HELIX 4000 | 1,00 | 106,00 | 106,00 |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **Total Capítulo 5.4** ..... | | | **579,16** |
| 5.5 | | LEGALIZACIÓN INSTALACIÓN<br>Realizac | | | |
| 5.5.1 | Ud | Realización de Proyecto y Dirección de Obra de BT, visados, incluso Tramitación de la OCA con el correspondiente registro y certificado de la instalación eléctrica realizada. | 1,00 | 614,80 | 614,80 |
| 5.5.2 | Ud | Delineación de planos electricos en Eplan, Autocad y dos copias en papel. Se suministrará caratula standard de SCPSA. | 1,00 | 318,00 | 318,00 |
| | | **Total Capítulo 5.5** ..... | | | **932,80** |
| | | **Total Capítulo 5** ..... | | | **79.818,54** |
| 6 | | GESTIÓN DE RESIDUOS. FASE 2 | | | |
| 6.1 | mk | m3.km de transporte de tierras, piedras, áridos, escombros o cualquier otro residuo de la construcción o demolición sobre camión, volumen medido sobre perfil, y distancia mínima por carretera medida en sentido de ida, incluso vuelta. | 19.267,71 | 0,30 | 5.780,31 |
| 6.2 | m3 | Tasa en concepto de vertido de tierras y rocas sin contaminar (Código LER 17.05.04) en vertedero perteneciente a gestor autorizado en operaciones de eliminación (D5). | 853,97 | 2,27 | 1.938,51 |
| 6.3 | m3 | Tasa en concepto de gestión en planta de tratamiento, perteneciente a gestor autorizado en operaciones de valorización R5, de residuos no peligrosos de construcción o demolición pétreos (Códigos LER 17.01: Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos) seleccionados. | 39,44 | 20,13 | 793,93 |
| 6.4 | m3 | Tasa en concepto de gestión en planta de tratamiento, perteneciente a gestor autorizado en operaciones de valorización R5, de residuos no peligrosos de construcción o demolición pétreos (Códigos LER 17.01: Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos) no seleccionados, mezclados con otros no inertes (maderas, papel, plásticos,etc). | 11,65 | 24,16 | 281,46 |
| 6.5 | m3 | Tasa en concepto de gestión de residuos no peligrosos asimilables a urbanos o industriales no peligrosos, en instalaciones de gestor autorizado de residuos municipales. | 12,45 | 45,51 | 566,60 |
| 6.6 | m3 | Carga sobre camión de tierras, piedras, aridos o escombros, medido s/camión, con medios mecánicos, incluso p.p. de costes indirectos. | 1.771,48 | 1,46 | 2.586,36 |
| | | **Total Capítulo 6** ..... | | | **11.947,17** |
| 7 | | SEÑALIZACIÓN. FASE 2 | | | |
| 7.1 | m | Barrera de contención peatonal formada por vallas de 3,5 m de longitud por 2 m. de alto, formada por malla electrosoldada y postes de acero galvanizado, sobre pies de materiales plásticos (termoplástico reciclado negro) de al menos 24 kg de peso, para cerramiento de la zona de obras, normalizada, incluso colocación y desmontaje, elementos de unión y soportes, preparación del terreno, cimentaciones y anclajes necesarios, totalmente colocada, herramientas y demás medios auxiliares (amortizable en 10 usos). | 214,00 | 9,41 | 2.013,74 |
| 7.2 | m | Barrera de contención peatonal formada por vallas autónomas plásticas de 2,0 m. de longitud y 1,10 de altura, normalizada, provista de enganches laterales para la alineación y fijación, incluso sujeción al suelo, colocación y retirada (amortizable en 10 usos). | 20,00 | 12,71 | 254,20 |

| N.º Orden | | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|---|
| 7.3 | Ud | Pasarela peatonal sobre zanja de ancho superior a 1,50 metros, para uso peatonal, con plataforma de 0,90 m de ancho mínimo, homologada, de capacidad máxima de carga 400 kg según UNE-EN 12811-3, incluso preparación de los apoyos, barandillas laterales extraíbles de 1 m de altura con rodapié y travesaño central, rampas de acceso, vallado de la embocadura de entrada y salida, señalización y medios auxiliares, incluido montaje y desmontaje, p.p. de mantenimiento durante la obra y reposición de materiales, totalmente colocada (amortizable en 10 usos). | 3,00 | 87,20 | 261,60 |
| 7.5 | m | Cinta de balizamiento plástica pintada en colores rojo y blanco, reflectante, incluso soportes, colocación y desmontaje. | 200,00 | 0,89 | 178,00 |
| 7.6 | m | Barrera de seguridad rígida (TD-1) portátil, roja y blanca, incluso rellena de agua o arena para evitar su vuelco, incluido colocación y retirada (amortizable en 10 usos). | 20,00 | 9,73 | 194,60 |
| 7.7 | m | Malla de polietileno de alta densidad, con tratamiento para protección de ultravioletas, color naranja, de 1 m de altura, tipo stopper, sujeta a soportes de barra de acero corrugado de longitud y diámetro adecuados, hincados en el terreno. Incluso p/p de montaje, tapones protectores tipo seta (amortizables en 3 usos), mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. | 1.000,00 | 3,40 | 3.400,00 |
| 7.8 | Ud | Cono de tráfico reglamentario, de 70 cm. de altura (TB-6), en PVC, reflectante, incluso colocación y retirada (amortizable en 3 usos). | 40,00 | 12,24 | 489,60 |
| 7.9 | Ud | Cartel indicativo de riesgo, tamaño A3, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado. | 2,00 | 13,07 | 26,14 |
| 7.10 | Ud | Señal de obra de indicación (TS 210-860), rectangular, de tamaño normal (altura letra 20), reflexiva de clase RA2 y troquelada, normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,5 m. de altura. Incluso anclajes para señales de código según norma UNE 135312, colocación, vigilancia, mantenimiento y desmontaje (amortizable en 4 usos). | 2,00 | 158,90 | 317,80 |
| 7.11 | Ud | Cartel informativo combinado de obra, de 1,0x0,70 m., sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado. | 1,00 | 16,25 | 16,25 |
| 7.12 | Ud | Señal de obra de peligro (TP), triangular, de tamaño grande (lado 135 mm), reflexiva de clase RA2 y troquelada, normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,5 m. de altura. Incluso anclajes para señales de código según norma UNE 135312, colocación, vigilancia, mantenimiento y desmontaje (amortizable en 4 usos). | 2,00 | 82,95 | 165,90 |
| 7.14 | Ud | Señal de obra de reglamentación (TR), circular, de tamaño grande (Ø 90 mm), reflexiva de clase RA2 y troquelada, normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,5 m. de altura. Incluso anclajes para señales de código según norma UNE 135312, colocación, vigilancia, mantenimiento y desmontaje (amortizable en 4 usos). | 2,00 | 83,50 | 167,00 |
| 7.15 | Ud | Rótulo informativo de la obra, normalizado, según manual de identidad visual de MCP, sobre una única chapa de acero galvanizado de espesor 1,5 mm, con recubrimiento mínimo de 45 micras, de dimensiones 1950x1400 m, incluso elementos de sustentación con perfiles de acero laminado galvanizado de 80x40, elementos de anclaje, incluso empotramiento en el suelo de los perfiles con excavación de 50x50 cm. con profundidad de 70 cm. y hormigonado para su anclaje, posterior desmontaje y retirada de cimentación, totalmente colocado, herramientas y demás medios auxiliares. | 1,00 | 703,50 | 703,50 |
| 7.16 | h | Mano de obra de señalista empleada en regulación del tránsito de vehículos. | 24,00 | 18,02 | 432,48 |
| | | **Total Capítulo 7** | ..... | | **8.620,81** |
| 8 | | SEGURIDAD Y SALUD. FASE 2 | | | |
| 8.1 | Ud | Partida Alzada a justificar según estudio de Seguridad y Salud anexo | 1,00 | 5.033,79 | 5.033,79 |
| | | **Total Capítulo 8** | ..... | | **5.033,79** |

| N.º Orden | Descripción de las unidades de obra | Medición | Precio | Importe |
|---|---|---|---|---|
| | **Total Presupuesto** | ..... | ..... | **577.829,38** |

| Nº Orden | Descripción de los capítulos | Importe |
|---|---|---|
| 1 | CONDUCCION ESTACIÓN DE BOMBEO - GARRUÉS | 130.550,93 |
| 2 | CONDUCCIÓN MAESTRA GARRUÉS | 30.788,12 |
| 3 | ESTACIÓN DE BOMBEO GARRUÉS | 110.860,52 |
| 4 | DEPÓSITO GARRUÉS | 200.209,50 |
| 5 | INSTALACIÓN ELÉCTRICA B.T. FASE 2 | 79.818,54 |
| 6 | GESTIÓN DE RESIDUOS. FASE 2 | 11.947,17 |
| 7 | SEÑALIZACIÓN. FASE 2 | 8.620,81 |
| 8 | SEGURIDAD Y SALUD. FASE 2 | 5.033,79 |

| | |
|---|---|
| **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL** | **577.829,38 €** |
| 10 % Gastos Generales | 57.782,94 € |
| 6 % Beneficio Industrial | 34.669,76 € |
| **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA** | **670.282,08 €** |
| 21 % I.V.A. | 140.759,24 € |
| **TOTAL PRESUPUESTO** | **811.041,32 €** |

Asciende el presupuesto proyectado a la expresada cantidad de:
OCHOCIENTOS ONCE MIL CUARENTA Y UN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

En Pamplona, Abril de 2024

EL AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Rosa Mª Retuerta Corona

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Juan Ramón Ilarregui Tejada

# PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN