ANEJO N.º 8 - INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Canal de Isabel II, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.733, Folio 86, Sección 8, Hoja M-534929 e Inscripción 1ª, NIF A86488087, Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125, 28003 Madrid

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN **1**
2. FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS **1**
3. DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE **1**
3.1 PASO A SUBTERRÁNEO 2
3.2 EMBARRADO DE MEDIA TENSIÓN 3
3.3 TRANSFORMADORES 4
3.4 CONMUTACIÓN TRANSFORMADORES 5
3.5 GRUPO ELECTRÓGENO 6
3.6 CONMUTACIÓN RED-GRUPO ELECTRÓGENO 7
3.7 CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN (CGDBT) 8
4. ÁMBITO GEOGRÁFICO **10**
4.1 LOCALIZACIÓN 10
5. OBJETO DEL PROYECTO **11**
5.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES 11
5.2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS 12
5.3 TRABAJOS EN OBRA 12
6. CÁLCULOS ELÉCTRICOS **14**

Canal de Isabel II S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.733, Folio 86, Sección 8, Hoja M-534929 e inscripción 1ª, NIF A86488087, Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125, 28003 Madrid

1. INTRODUCCIÓN

El embalse de El Atazar está situado al Noreste de la Comunidad de Madrid y pertenece a la cuenca del río Lozoya. Se ubica en el mismo río Lozoya, situado a la cola del conjunto que regula dicha cuenca, cuenta con una capacidad de almacenamiento de agua superior a los 425 hm^3, lo que supone el 73% de la capacidad de esta cuenca y el 46% del total del sistema de abastecimiento a la región madrileña.

Está gestionado por el Canal Isabel II y es el primero de la provincia en cuanto a cantidad de agua almacenada, con una capacidad de 425,3 hm^3.

La presa de El Atazar se encuentra en el término municipal de Patones. El embalse, que discurre a lo largo de una longitud de unos nueve kilómetros, aguas arriba, inunda también los municipios de El Atazar, Cervera de Buitrago, El Berrueco, Puentes Viejas (Manjirón) y Robledillo de la Jara, ocupando una superficie de 1.070 hectáreas.

La instalación eléctrica de la presa consta de dos acomentidas. Una para cada margen (derecha e izquierda).

La que ocupa la redacción de este proyecto (margen derecha) consiste en un suministro en punta en alta tensión en 20 kV desde instalaciones particulares de Canal de Isabel II con medida en cabecera. Las instalaciones interiores de alta tensión, centro de transformación, grupo electrógeno e instalaciones de baja tensión (Cuadro General de Distribución en Baja Tensión), se desarroyan en planta -1 (galería cota 867 m) sobre el nivel de circulación de vehículos siendo complicada las tareas de mantenimiento así como la seguridad de los trabajadores en las posibles tareas de reparación.

2. FICHA DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DATOS GENERALES
Tensión de suministro: 20 kV
Alimentación: Punta mediante línea aérea-subterránea
Titular de la instalación: CANAL DE ISABEL II
Localización UTM: X: 460.125, Y: 4.529.104 Huso 30.
Fecha de finalización de las obras: 31/12/1972
Uso del embalse: Abastecimiento. Hidroeléctrico. Riego
Potencia eléctrica instalada en transformación Margen Derecha: 2x400 kVA
Potencia eléctrica instalada en transformación Margen Izquierda: 2x250 kVA
Potencia eléctrica Grupo Electrógeno Margen Derecha: 297 kW
Potencia eléctrica Grupo Electrógeno Margen Izquierda: 199 kW
Intensidad máxima de Interruptor General de Baja Tensión: 630 A

3. DESCRIPCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

La presa de El Atazar se suministra eléctricamente desde unas instalaciones de alta tensión (LAT) 20 kV propiedad de Canal de Isabel II con medición en cabecera de la instalación.

La presa se alimenta (Margen Izquierdo y Margen Derecho) en punta mediante una línea aérea que se convierte en subterránea en un apoyo fin de línea situado el límite de la presa.

Tras el paso a subterráneo, la LAT subterránea discurre por canalizaciones cubiertas de arena hasta llegar al Centro de Transformación (CT) de la margen derecha, situado en planta -1 (galería cota 867 m) a unos 50 m del paso a subterráneo.

En el recinto del CT del margen derecha, cuenta con varios espacios accesibles todos desde la misma puerta, siendo el resumen de izquierda a derecha:

- Espacio de alta tensión
- Transformador 1
- Transformador 2
- Cuadro de baja tensión
- Grupo electrógeno

En una sala independiente se situa el Cuadro General de Distribución en Baja Tensión (CGDBT) desde donde se suministra a todos los cuadros secundarios de la presa.

3.1 PASO A SUBTERRÁNEO

Actualmente existe un apoyo de paso aéreo a subterráneo que suministra al embarrado de alta tensión que abastece el margen derecho y del que parte la LAT subterránea que abastece el margen izquierdo (discurriendo el trazado de la misma por la coronación de la presa en la parte del vial de aguas abajo).

Este apoyo es de Canal de Isabel II.

Imagen 1. Apoyo de paso aéreo a subterráneo

3.2 EMBARRADO DE MEDIA TENSIÓN

El embarrado de alta tensión (celdas de alta tensión) existente en el margen derecha es de la marca ORMAZABAL tipo CGM del año 1998 con aislamiento de SF6. Tiene los siguientes elementos de izquierda a derecha:

- Celda de llegada: Llegada desde el paso subterráneo: TIPO CGM-L N.º: 2190404 400A
- Celda de salida: Salida hacia el margen izquierdo: TIPO CGM-L N.º: 2190405 400A
- Celda de Corte: Corte general margen derecho: TIPO CGM-IP N.º: 2190401 400A
- Celda de Transformador: Protección T1: TIPO CGM-P-F N.º: 2190402 400A
- Celda de Transformador: Protección T2: TIPO CGM-P-F N.º: 2190403 400A

Desde este embarrado se suministra a los transformadore T1 y T2 del margen derecha y al embarrado de alta tensión de la margen izquierda, con la configuración indicada.

Imagen 2. Celdas de alta tensión margen derecha. Embarrado

3.3 TRANSFORMADORES

Los transformadores de potencia instalados en la margen derecha son los siguientes:

- Transformador 1: T1 400KVA: COTRADIS 400/24/20 B2 L-PA RU-5201-D N.º: 15369 1998
- Transformador 2: T2 400KVA: COTRADIS 400/24/20 B2 L-PA RU-5201-D N.º: 11409 1996

Imagen 3. Transformadores existentes CT margen derecha

3.4 CONMUTACIÓN TRANSFORMADORES

Junto a los transformadores se encuentra un cuadro de baja tensión que sirve para conmutar los transformadores en caso de avería de alguno de los citados.

En el cuadro se encuentran ubicados dos interruptores de protección en Baja Tensión del Transformador, que se unen en un embarrado, que es el que se conecta con el Cuadro General de Distribución en Baja Tensión (CGDBT) situado en otra sala de la misma galería.

Ambos interruptores tienen las siguientes características: marca MERLIN GERIN modelo compact NS630 H regulados a 400 A.

El conductor que une este embarrado con el conmutador RED-GRUPO de la sala anexa es de 2x(3x1x150) +1x150 mm^2 Cu-RV.

Imagen 4. Conmutación transformadores existentes CT margen derecha

3.5 GRUPO ELECTRÓGENO

En la misma sala del CT se sitúa el grupo electrógeno que tiene las siguientes características:

- MOTOR: marca Mercedes-Benz OM-404 N.º:404.901-400-002757 279 kW a 150 RPM
- ALTERNADOR: marca Stamford N.º 702083 tipo 534C 330 kVA

El conductor que une el grupo con el conmutador RED-GRUPO de la sala anexa es de 2x(3x1x150) +1x150mm^2 Cu-RV.

Imagen 5. Grupo electrógeno existente margen derecha

3.6 CONMUTACIÓN RED-GRUPO ELECTRÓGENO

En la sala donde se ubica el CGDBT se ubica el cuadro de conmutación red-grupo que, con los elementos adecuados de medida y control, controla el suministro al CGDBT bien desde el embarrado de los transformadores o desde el grupo electrógeno.

Tiene las siguientes características principales:

- EFANSA 6EM CONTROL con contactores marca Telemecanique LC1F500 de 500 A

El conductor que une el conmutador RED-GRUPO con el CGDBT situado a su derecha dentro de la misma sala es de 2x(3x1x150)+1x150 mm^2 Cu-RV.

Imagen 6. Cuadro de conmutación Red-Grupo electrógeno existente margen derecha

3.7 CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN (CGDBT)

En la sala donde frente al CT y junto a la conmutación red-grupo electrógeno se ubica el CGDBT desde donde se alimentan todos los cuadros secundarios de la presa (en su margen derecha).

Desde este cuadro se alimentan todas las instalaciones de alumbrado, fuerza, control…. de la presa (para su margen derecha).

Tiene las siguientes características principales:

- Intensidad del Interruptor general: 800 A
- Dimensiones: 2400x600x2000mm

Imagen 7. Cuadro General de Distribución en Baja Tensión existente. Acometidas

Se representa un croquis de planta del edificio con la disposición de las zonas y salas:

Imagen 7. Vista panorámica del estribo margen derecha con salas subterráneas dibujadas

También en el estribo derecho de la presa, cercano a la torre de toma, se encuentra un edificio que alberga la sala de emergencia de la presa. Este edificio está lindando con el talud del vaso del embalse en esta margen y hay un espacio amplio que se utiliza de aparcamiento en superficie actualmente (donde se dispondrá la marquesina contemplada en este Proyecto).

4. ÁMBITO GEOGRÁFICO

4.1 LOCALIZACIÓN

Como ya se ha tratado en otras partes del proyecto, la Presa de El Atazar está ubicada en el término municipal de Patones, municipio perteneciente al noroeste de la Comunidad de Madrid.

Imagen 8. Vista panorámica del embalse de El Atazar

El ámbito de actuación se centrará únicamente en el estribo de la margen derecha, donde se ubican las galerías que albergan las salas de alta y baja tensión y el aparcamiento cercano a la torre de toma.

El acceso a la zona se realiza a través de la carretera de orden local o terciario M-133. Se trata de una calzada de doble sentido, con un ancho aproximado de 6,0 m y que carece de arcén en la zona de estudio.

5. OBJETO DEL PROYECTO

5.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

En la actualidad, las instalaciones correspondientes al estribo de la margen derecha de la presa están soterradas bajo la explanada de este mismo estribo, se accede por una galería subterránea (en la ubicada a la cota 867 m) que recorre la zona del estribo derecho de la presa confluyendo en dos salas, una donde están las celdas de alta tensión, transformadores, grupo electrógeno y depósitos de gasoil, y otra en donde se ubican los cuadros de baja tensión.

Básicamente, se pretende ubicar todas estas instalaciones soterradas en superficie, para ello se necesita de un edificio nuevo que albergue dichas instalaciones. De esta forma, el objeto principal de este proyecto es diseñar y calcular el edificio necesario para reubicar todas estas instalaciones.

El edificio a proyectar tendrá dos zonas bien diferenciadas, incluso independientes una de la otra, ya que en una sala estarán todos los elementos eléctricos de alta y baja tensión y en la otra el grupo electrógeno y depósito de gasoil.

A continuación, se representa la solución prevista del edificio.

5.2 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Mediante el presente proyecto se pretende el traslado al nuevo edificio de las siguientes Instalaciones existentes:

- Transformadores.
- Cuadro de conmutación de transformadores.

Así como el montaje de otros nuevos elementos:

- Celdas de alta tensión.
- Cuadro de alumbrado del nuevo edificio.
- Grupo electrógeno e instalaciones asociadas.

5.3 TRABAJOS EN OBRA

El presente proyecto incluye, en las tareas a ejecutar en el nuevo edificio de instalaciones, el desarrollo de dos actuaciones bien diferenciadas; por un lado, las actuaciones antes de descargo de la línea de alta tensión (trabajos previos y provisionales) y por otro los trabajos que se realizarían el día del descargo y puesta en servicio de las instalaciones definitivas.

Los trabajos específicos para la ejecución de las obras se pueden resumir en las siguientes actividades:

TRABAJOS PREVIOS A LA PUESTA EN MARCHA DE LAS NUEVAS INSTALACIONES.

- ✓ Gestiones y servicios afectados por la ejecución de las obras.
- ✓ Trabajos previos.
- ✓ Ejecución de canalizaciones desde el nuevo edificio hasta el apoyo existente de paso a subterráneo (junto con los trabajos de obra civil del nuevo edificio).
- ✓ Instalación de todos los sistemas de puesta a tierra de la nueva instalación.
- ✓ Instalación de grupo electrógeno provisional y preparación de la conexión al cuadro de conmutación. El grupo entrará en servicio en el momento en que sea necesaria la desconexión de celdas de alta tensión, transformadores, cuadro de conmutación de transformadores, cuadro de conmutación de grupo electrógeno y acometida al cuadro general de distribución en baja tensión, con el fin de seguir dando alimentación eléctrica y servicio a los equipos de la margen derecha de la presa.

- ✓ Ejecución de canalizaciones desde el edificio hasta arqueta existente en superficie por donde pasa la línea de alta tensión (LAT) subterránea que suministra a la margen izquierda.
- ✓ Ejecución de sistema de bandeja y atarjeas en el nuevo edificio para el trazado de líneas eléctricas y ubicación de celdas, transformadores y cuadros. Junto con los trabajos de obra civil del nuevo edificio.
- ✓ Instalación de nuevo sistema de embarrado mediante celdas de alta tensión con las características descritas, a ubicar en el nuevo edificio.
- ✓ Instalación de nueva LAT subterránea desde el apoyo de paso a aéreo a subterráneo hasta el embarrado (celdas) de alta tensión en el nuevo edificio. Ejecutando los terminales, seccionadores y pararrayos pero sin conectar a la línea en servicio.
- ✓ Instalación de nueva LAT subterránea desde las celdas de alta tensión hasta la arqueta donde se empalmará la LAT subterránea que suministra al margen izquierdo. Se ejecutan los terminales, pero no se conectan a la línea en servicio.
- ✓ Instalación de nuevo cuadro de alumbrado y tomas de corriente del edificio, con alimentación desde el existente CGDBT (en la galería de la cota 867 m).
- ✓ Instalación de nuevo grupo electrógeno, depósito de combustible e instalaciones asociadas en nuevo edificio de instalaciones.
- ✓ Tirada de nuevos conductores de alta tensión y nuevos cableados de baja tensión para los nuevos equipos y los que se trasladan.
- ✓ Pruebas de aislamiento de todos los conductores hasta el CGDBT (desde alta tensión a baja tensión).

TRABAJOS DE PUESTA EN MARCHA DE LAS NUEVAS INSTALACIONES.

- ✓ En todo momento se deberán realizarse los trabajos con las medidas preventivas adecuadas, siguiendo lo indicado por el estudio de seguridad y salud y los protocolos de prevención, entre ellos las *cinco reglas de oro*.
- ✓ Conexión del grupo provisional a la alimentación del CGDBT existente.
- ✓ Desconexión de LAT en el paso a subterráneo y conexión a la nueva LAT que llega al nuevo dedificio en su nuevo paso a subterráneo (dejando los seccionadores abiertos).
- ✓ Desconexiones y traslado de los dos transformadores existentes a su nueva ubicación. Maniobras realizadas sin tensión.
- ✓ Puesta en servicio del grupo electrógeno de la margen izquierda. Desconexión de la LAT de la margen izquierda. El fin de ello es la ejecución del empalme en la LAT de salida desde la celda de alta tensión de salida al CT de la margen izquierda (ubicada en el nuevo edificio), con la LAT existente que suministra energía eléctrica a la margen izquierda.
- ✓ Conexionado de los transformadores en su nueva ubicación. Maniobras realizadas sin tensión.
- ✓ Conexionado del Cuadro de conmutación de transformadores.
- ✓ Conexionado de Cuadro de conmutación de grupo electrógeno.

- ✓ Estudio de protecciones y selectividad cronométrica y amperimétrica.
- ✓ Puesta en servicio de las celdas de alta tensión y los transformadores.
- ✓ Conexión del nuevo paso a subterráneo y puesta en servicio de la LAT con los embarrados abiertos.
- ✓ Puesta en servicio de la LAT que suministra al margen izquierdo. Desconexión del grupo electrógeno de la margen izquierda.
- ✓ En el CGDBT (margen derecha), desconexión del cable procedente del grupo electrógeno provisional y conexión del conductor procedente del cuadro de conmutación red-grupo ya instalado en su nueva ubicación.
- ✓ Puesta en servicio del CGDBT (margen derecha) y suministro normal a todas los cuadros secundarios y resto de instalaciones de la presa en ambas márgenes.
- ✓ Desmontaje de la línea de baja tensión del grupo electrógeno provisional, y desmontaje del citado grupo electrógeno.

6. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Se incluyen, a continuación, los cálculos eléctricos realizados, tanto para las líneas como las protecciones.

CÁLCULOS AT

Intensidad de Alta Tensión

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_p} \qquad (2.1.a)$$

donde:

P	potencia del transformador [kVA]
U_p	tensión primaria [kV]
I_p	intensidad primaria [A]

En el caso que nos ocupa, la tensión primaria de alimentación es de 20 kV.

Para el transformador 1, la potencia es de 400 kVA.

- Ip = 11,5 A

Para el transformador 2, la potencia es de 400 kVA.

- Ip = 11,5 A

Por tanto, la intensidad total de AT que hay es:

- I tot = 23,1 A
-

Intensidad de Baja Tensión

La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_s} \qquad (2.2.a)$$

donde:

P	potencia del transformador [kVA]
U_s	tensión en el secundario [kV]
I_s	intensidad en el secundario [A]

Para el transformador 1, la potencia es de 400 kVA, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío.

La intensidad en las salidas de 420 V en vacío puede alcanzar el valor

- Is = 549,9 A.

Para el transformador 2, la potencia es de 400 kVA, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío.

La intensidad en las salidas de 420 V en vacío puede alcanzar el valor

- Is = 549,9 A.
.

Cortocircuitos

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito. se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito de la red de AT, valor especificado por la compañía eléctrica.

Cálculo de las intensidades de cortocircuito

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, se utiliza la expresión:

$$I_{ccp} = \frac{S_{cc}}{\sqrt{3} \cdot U_p} \quad (2.3.2.a)$$

donde:

S_{cc}	potencia de cortocircuito de la red [MVA]
U_p	tensión de servicio [kV]
I_{ccp}	corriente de cortocircuito [kA]

Para los cortocircuitos secundarios, se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica de los transformadores de AT-BT, siendo por ello más conservadores que en las consideraciones reales.

La corriente de cortocircuito del secundario de un transformador trifásico, viene dada por la expresión:

$$I_{ccs} = \frac{100 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot E_{cc} \cdot U_s} \quad (2.3.2.b)$$

donde:

P	potencia de transformador [kVA]
E_{cc}	tensión de cortocircuito del transformador [%]
U_s	tensión en el secundario [V]
I_{ccs}	corriente de cortocircuito [kA]

Cortocircuito en el lado de Alta Tensión

Utilizando la expresión 2.3.2.a, en el que la potencia de cortocircuito es de 350 MVA y la tensión de servicio 20 kV, la intensidad de cortocircuito es:

- Iccp = 10,1 kA

Cortocircuito en el lado de Baja Tensión

Para el transformador 1, la potencia es de 400 kVA, la tensión porcentual del cortocircuito del 4%, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío.

La intensidad de cortocircuito en el lado de BT con 420 V en vacío será, según la fórmula 2.3.2.b:

- Iccs = 13,7 kA

Para el transformador 2, la potencia es de 400 kVA, la tensión porcentual del cortocircuito del 4%, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío.

La intensidad de cortocircuito en el lado de BT con 420 V en vacío será, según la fórmula 2.3.2.b:

- Iccs = 13,7 kA
-

Dimensionado del embarrado

Las celdas propuestas han sido sometidas a ensayos por parte del fabricante para certificar los valores indicados en las placas de características, por lo que no es necesario realizar cálculos teóricos ni hipótesis de comportamiento de celdas.

Comprobación por densidad de corriente

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material conductor. Esto, además de mediante cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de intensidad nominal que, con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad del bucle, que en este caso es de 400 A.

Comprobación por solicitación electrodinámica

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito calculada en el apartado 2.3.2.a de este capítulo, por lo que:

- Icc(din) = 25,3 kA

Comprobación por solicitación térmica

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la aparamenta por defecto de un cortocircuito. Esta comprobación se puede realizar mediante cálculos teóricos, pero preferentemente se debe realizar un ensayo según la normativa en vigor. En este caso, la intensidad considerada es la eficaz de cortocircuito, cuyo valor es:

- Icc(ter) = 10,1 kA.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos

Los transformadores están protegidos tanto en AT como en BT. En AT la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, mientras que en BT la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida.

Transformador 1

La protección en MT de este transformador se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles, siendo éstos los que efectúan la protección ante eventuales cortocircuitos.

Estos fusibles realizan su función de protección de forma ultrarrápida (de tiempos inferiores a los de los interruptores automáticos), ya que su fusión evita incluso el paso del máximo de las corrientes de cortocircuitos por toda la instalación.

Los fusibles se seleccionan para:

- Permitir el funcionamiento continuado a la intensidad nominal, requerida para esta aplicación.

- No producir disparos durante el arranque en vacío de los transformadores, tiempo en el que la intensidad es muy superior a la nominal y de una duración intermedia.

- No producir disparos cuando se producen corrientes de entre 10 y 20 veces la nominal, siempre que su duración sea inferior a 0,1 s, evitando así que los fenómenos transitorios provoquen interrupciones del suministro.

Sin embargo, los fusibles no constituyen una protección suficiente contra las sobrecargas, que tendrán que ser evitadas incluyendo un relé de protección de transformador, o si no es posible, una protección térmica del transformador.

La intensidad nominal de estos fusibles es de 25 A.

Termómetro

El termómetro verifica que la temperatura del dieléctrico del transformador no supera los valores máximos admisibles.

-Protecciones en BT

Las protecciones han sido elegidas según las necesidades de la instalación, considerando el cuadro como un especial.

Transformador 2

La protección en AT de este transformador se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles, siendo éstos los que efectúan la protección ante eventuales cortocircuitos.

Estos fusibles realizan su función de protección de forma ultrarrápida (de tiempos inferiores a los de los interruptores automáticos), ya que su fusión evita incluso el paso del máximo de las corrientes de cortocircuitos por toda la instalación.

Los fusibles se seleccionan para:

- Permitir el funcionamiento continuado a la intensidad nominal, requerida para esta aplicación.

- No producir disparos durante el arranque en vacío de los transformadores, tiempo en el que la intensidad es muy superior a la nominal y de una duración intermedia.

- No producir disparos cuando se producen corrientes de entre 10 y 20 veces la nominal, siempre que su duración sea inferior a 0,1 s, evitando así que los fenómenos transitorios provoquen interrupciones del suministro.

Sin embargo, los fusibles no constituyen una protección suficiente contra las sobrecargas, que tendrán que ser evitadas incluyendo un relé de protección de transformador, o si no es posible, una protección térmica del transformador.

La intensidad nominal de estos fusibles es de 25 A.

Termómetro

El termómetro verifica que la temperatura del dieléctrico del transformador no supera los valores máximos admisibles.

-Protecciones en BT

Las protecciones han sido elegidas según las necesidades de la instalación, considerando el cuadro como un especial.

Dimensionado de los puentes de AT

Los cables que se utilizan en esta instalación, descritos en la memoria, deberán ser capaces de soportar los parámetros de la red.

Transformador 1

La intensidad nominal demandada por este transformador es igual a 11,5 A que es inferior al valor máximo admisible por el cable.

Este valor es de 150 A para un cable de sección de 50 mm^2 de Al según el fabricante.

Transformador 2

La intensidad nominal demandada por este transformador es igual a 11,5 A que es inferior al valor máximo admisible por el cable.

Este valor es de 150 A para un cable de sección de 50 mm^2 de Al según el fabricante.

Dimensionado de la ventilación del Centro de Transformación.

Para calcular la superficie de la reja de entrada de aire en el edificio se utiliza la siguiente expresión:

$$S_r = \frac{W_{cu} + W_{fe}}{0.24 \cdot K \cdot \sqrt{h \cdot \Delta T^3}} \quad (2.7.a)$$

donde:

W_{cu}	pérdidas en el cobre del transformador [kW]: 4,90
W_{fe}	pérdidas en el hierro del transformador [kW]: 1,12
K	coeficiente en función de la forma de las rejas de entrada [aproximadamente 0,40]
h	distancia vertical entre las rejillas de entrada y salida [m]: 2,2m
DT	aumento de temperatura del aire [ºC]: 20º
Sr	superficie mínima de las rejas de entrada [m^2]

Para el caso particular de este edificio, el resultado obtenido es, aplicando la expresión arriba indicada una superficie mínima de 0,472m2 siendo la reja diseñada de 0,5 m2, por lo que se cumple con la ventilación mínima reglamentaria.

Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra

El Reglamento de Alta Tensión indica que, para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 kA no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesario medirla para corrientes superiores.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina la resistividad media en 150 Ohmxm.

Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.

En las instalaciones de AT de tercera categoría, los parámetros que determinan los cálculos de faltas a tierra son las siguientes:

De la red:

- Tipo de neutro. El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.

- Tipo de protecciones. Cuando se produce un defecto, éste se eliminará mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 segundos.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando la intensidad máxima empírica y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

Diseño preliminar de la instalación de tierra

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra de UNESA, que esté de acuerdo con la forma y dimensiones del Centro de Transformación, según el método de cálculo desarrollado por este organismo

Cálculo de la resistencia del sistema de tierra

Características de la red de alimentación:

- Tensión de servicio: Ur = 20 kV

Puesta a tierra del neutro:

- Limitación de la intensidad a tierra Idm = 1000 A

Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:

- Vbt = 10000 V

Características del terreno:

- Resistencia de tierra Ro = 150 Ohmxm
- Resistencia del hormigón R'o = 3000 Ohm

La resistencia máxima de la puesta a tierra de protección del edificio, y la intensidad del defecto salen de:

$$I_d \cdot R_t \leq V_{bt} \quad (2.9.4.a)$$

donde:

I_d	intensidad de falta a tierra [A]
R_t	resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
V_{bt}	tensión de aislamiento en baja tensión [V]

La intensidad del defecto se calcula de la siguiente forma:

$$I_d = I_{dm} \quad (2.9.4.b)$$

donde:

I_{dm}	limitación de la intensidad de falta a tierra [A]
I_d	intensidad de falta a tierra [A]

Operando en este caso, el resultado preliminar obtenido es:

- Id = 1000 A

La resistencia total de puesta a tierra preliminar:

- Rt = 10 Ohm

Se selecciona el electrodo tipo (de entre los incluidos en las tablas, y de aplicación en este caso concreto, según las condiciones del sistema de tierras) que cumple el requisito de tener una Kr más cercana inferior o igual a la calculada para este caso y para este centro.

Valor unitario de resistencia de puesta a tierra del electrodo:

$$K_r \leq \frac{R_t}{R_o} \quad (2.9.4.c)$$

donde:

R_t	resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
R_o	resistividad del terreno en [Ohm·m]
K_r	coeficiente del electrodo

- Centro de Transformación

Para nuestro caso particular, y según los valores antes indicados:

- Kr <= 0,0667

La configuración adecuada para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 5/82
- Geometría del sistema: Picas alineadas
- Distancia entre picas: 3 metros
- Profundidad del electrodo horizontal: 0,5 m
- Número de picas: ocho
- Longitud de las picas: 2 metros

Parámetros característicos del electrodo:

- De la resistencia Kr = 0,057
- De la tensión de paso Kp = 0,0035
- De la tensión de contacto Kc = 0

Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto.

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, y no sea necesaria las medidas de paso-contacto para centros de transformación de tercera categoría, según se menciona en el METODO UNESA se adaptan las siguientes medidas de seguridad:

- Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del Edificio/s no tendrán contacto eléctrico con masas conductoras susceptibles de quedar a tensión debido a defectos o averías.
- En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, conectado a la puesta a tierra del mismo.
- Las picas de protección del Centro de Transformación se instalarán en las traseras del edificio en la zona de terreno vegetal, debido a la imposibilidad de instalarlos en el acerado perimetral del mismo por ser hormigón y ser una cimentación superficial. Por ello, se instalarán fuera de la influencia del apoyo de MT existente de paso a subterráneo.

El valor real de la resistencia de puesta a tierra del edificio será:

$$R_t' = K_r \cdot R_o \quad (2.9.4.d)$$

donde:

K_r	coeficiente del electrodo
R_o	resistividad del terreno en [Ohmxm]
R'_t	resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

por lo que para el Centro de Transformación:

- R't = 8,55 Ohm

y la intensidad de defecto real, tal y como indica la fórmula (2.9.4.b):

- I'd = 1000 A
-

Cálculo de las tensiones de paso en el interior de la instalación

La tensión de defecto vendrá dada por:

$$V'_d = R'_t \cdot I'_d \quad (2.9.5.a)$$

donde:

R'_t	resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
I'_d	intensidad de defecto [A]
V'_d	tensión de defecto [V]

por lo que en el Centro de Transformación:

- V'd = 8550 V

La tensión de paso en el acceso será igual al valor de la tensión máxima de contacto siempre que se disponga de una malla equipotencial conectada al electrodo de tierra según la fórmula:

$$V'_c = K_c \cdot R_o \cdot I'_d \quad (2.9.5.b)$$

donde:

K_c	coeficiente
R_o	resistividad del terreno en [Ohmxm]
I'_d	intensidad de defecto [A]
V'_c	tensión de paso en el acceso [V]

En este caso, al estar las picas alineadas en los dos sentidos diferentes en la zona de terreno natural en las traseras del edificio del Centro de transformación fuera del área de influencia de la puesta a tierra del apoyo de paso a subterráneo y fuera del área de influencia de la puesta a tierra de protección del Centro de transformación, y una vez tomadas todas las consideraciones del METODO UNESA:
Cuando por los valores de resistividad del terreno, de la corriente de puesta a tierra o del tiempo de eliminación de la falta, no sea posible técnicamente, o resulte económicamente

desproporcionado mantener los valores de las tensiones aplicadas de paso y contacto dentro de los limites fijados en los apartados anteriores, deberá recurrirse al empleo de medidas adicionales de seguridad a fin de reducir los riesgos a las personas y los bienes.
Tales medidas serán:
A. Hacer inaccesibles las zonas peligrosas.
B. Disponer suelos o pavimentos que aíslen suficientemente de tierra las zonas de servicio peligrosas.
C. Aislar todas las empuñaduras o mandos que hayan de ser tocados.
D. Establecer conexiones equipotenciales entre la zona donde se realice el servicio y todos los elementos conductores accesibles desde la misma.
E. Aislar los conductores de tierra a su entrada en el terreno.
Se dispondrá el suficiente número de rótulos avisadores con instrucciones adecuadas en las zonas peligrosas y existirá a disposición del personal de servicio, medios de protección tales como calzado aislante, guantes, banquetas o alfombrillas aislantes.

Cálculo de las tensiones de paso en el exterior de la instalación

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, no es preciso calcular las tensiones de contacto en el exterior de la instalación, ya que éstas serán prácticamente nulas.
Tensión de paso en el exterior:

$$V'_p = K_p \cdot R_o \cdot I'_d \quad (2.9.6.a)$$

donde:

K_p	coeficiente
R_o	resistividad del terreno en [Ohmxm]
I'_d	intensidad de defecto [A]
V'_p	tensión de paso en el exterior [V]

por lo que, para este caso:

- V'p = 525 V en el Centro de Transformación

Cálculo de las tensiones aplicadas
- Centro de Transformación

Los valores admisibles son para una duración total de la falta igual a:

- t = 0,2 s

Tensión de paso en el exterior:

$$Up = 10 * U_{ca}\left[1 + \frac{2*R_{a1}+6*R_0}{1000}\right] \qquad (2.9.7.a)$$

donde:

Uca valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta

R_o resistividad del terreno en [Ohmxm]
R_{a1} Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

por lo que, para este caso

- Vp = 31152 V

La tensión de paso en el acceso al edificio:

$$U_{pacc} = 10 * U_{ca}\left[1 + \frac{2*R_{a1}+3*R_0+3*R_0'}{1000}\right] \qquad (2.9.7.b)$$

donde:

Vca valor admisible de la tensión de contacto aplicada que es función de la duración de la corriente de falta
R_o resistividad del terreno en [Ohmxm]
R'_o resistividad del hormigón en [Ohmxm]
R_{a1} Resistencia del calzado, superficies de material aislante, etc. [Ohm]

por lo que, para este caso

- Vp(acc) = 76296 V

Comprobamos ahora que los valores calculados para el caso de este Centro de Transformación son inferiores a los valores admisibles:

Tensión de paso en el exterior del centro:

- V'p = 525 V < Vp = 31152 V

Tensión de paso en el acceso al centro:

- V'p(acc) = 0 V < Vp(acc) = 76296 V

Tensión de defecto:

- V'd = 8550 V < Vbt = 10000 V

Intensidad de defecto:

- Ia = 50 A < Id = 1000 A < Idm = 1000 A
-

Investigación de las tensiones transferibles al exterior

Para garantizar que el sistema de tierras de protección no transfiera tensiones al sistema de tierra de servicio, evitando así que afecten a los usuarios, debe establecerse una separación entre los electrodos más próximos de ambos sistemas, siempre que la tensión de defecto supere los 1000V.

En este caso es imprescindible mantener esta separación, al ser la tensión de defecto superior a los 1000 V indicados.

La distancia mínima de separación entre los sistemas de tierras viene dada por la expresión:

$$D = \frac{R_o \cdot I'_d}{2000 \cdot \pi} \quad (2.9.8.a)$$

donde:

R_o	resistividad del terreno en [Ohm·m]
I'_d	intensidad de defecto [A]
D	distancia mínima de separación [m]

Para este Centro de Transformación:

- D = 23,87 m

Se conectará a este sistema de tierras de servicio el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Las características del sistema de tierras de servicio son las siguientes:

· Identificación:	5/22 (según método UNESA)
· Geometría:	Picas alineadas
· Número de picas:	dos
· Longitud entre picas:	2 metros
· Profundidad de las picas:	0,5 m

Los parámetros según esta configuración de tierras son:

- Kr = 0,201
- Kc = 0,0392

El criterio de selección de la tierra de servicio es no ocasionar en el electrodo una tensión superior a 24 V cuando existe un defecto a tierra en una instalación de BT protegida contra contactos indirectos por un diferencial de 650 mA. Para ello la resistencia de puesta a tierra de servicio debe ser inferior a 37 Ohm.

Rtserv = Kr · Ro = 0,201 · 150 = 30,15 < 37 Ohm

Para mantener los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio independientes, la puesta a tierra del neutro se realizará con cable aislado de 0,6/1 kV, protegido con tubo de PVC de grado de protección 7 como mínimo, contra daños mecánicos.

Corrección y ajuste del diseño inicial

Según el proceso de justificación del electrodo de puesta a tierra seleccionado, no se considera necesaria la corrección del sistema proyectado.

No obstante, se puede ejecutar cualquier configuración con características de protección mejores que las calculadas, es decir, atendiendo a las tablas adjuntas al Método de Cálculo de Tierras de UNESA, con valores de "Kr" inferiores a los calculados, sin necesidad de repetir los cálculos, independientemente de que se cambie la profundidad de enterramiento, geometría de la red de tierra de protección, dimensiones, número de picas o longitud de éstas, ya que los valores de tensión serán inferiores a los calculados en este caso.

CÁLCULOS BT

INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:
Sistema Trifásico

I = Pc / 1,732 x U x Cosφ x R = amp (A)

e = (L x Pc / k x U x n x S x R) + (L x Pc x Xu x Senφ / 1000 x U x n x R x Cos) = voltios (V)

Sistema Monofásico:

I = Pc / U x Cos x R = amp (A)

e = (2 x L x Pc / k x U x n x S x R) + (2 x L x Pc x Xu x Senφ / 1000 x U x n x R x Cosφ) = voltios (V)

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en watios (W).
L = Longitud de Cálculo en metros (m).
e = Caída de tensión en Voltios (V).
K = Conductividad.
I = Intensidad en Amperios (A).
U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).
S = Sección del conductor en mm².
Cos Ø = Coseno de fi. Factor de potencia.
R = Rendimiento. (Para líneas motor).
n = N.º de conductores por fase.
Xu = Reactancia por unidad de longitud en m/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$K = 1/\rho$

$\rho = \rho_{20}[1+\alpha(T-20)]$

$T = T_0 + [(T_{max}-T_0)(I/I_{max})^2]$

Siendo,
K = Conductividad del conductor a la temperatura T.
ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.
ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20ºC.
Cu = 0,018
Al = 0,029
α = Coeficiente de temperatura:
Cu = 0,00392
Al = 0,00403
T = Temperatura del conductor (ºC).

T_0 = Temperatura ambiente (ºC):
Cables enterrados = 25ºC
Cables al aire = 40ºC
T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC):
XLPE, EPR = 90ºC
PVC = 70ºC
I = Intensidad prevista por el conductor (A).
I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$Ib \leq In \leq Iz$
$I2 \leq 1{,}45\ Iz$

Donde:
Ib: intensidad utilizada en el circuito.
Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.
In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.
I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:
- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

$\cos Ø = P/\sqrt{(P^2 + Q^2)}$.
$tgØ = Q/P$.
$Qc = Px(tgØ1-tgØ2)$.
$C = Qcx1000/U^2x\omega$; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).
$C = Qcx1000/3xU^2x\omega$; (Trifásico conexión triángulo).
Siendo:
P = Potencia activa instalación (kW).
Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).
Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).
Ø1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.
Ø2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.
U = Tensión compuesta (V).
$\omega = 2xPixf$; f = 50 Hz.
C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(µF).

Fórmulas Cortocircuito

* IpccI = Ct U / √ 3 Zt

Siendo,
IpccI: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.
Ct: Coeficiente de tensión.
U: Tensión trifásica en V.
Zt: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

* IpccF = Ct U_F / 2 Zt

Siendo,
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.
Ct: Coeficiente de tensión.
U_F: Tensión monofásica en V.
Zt: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto, es igual a la impedancia en origen más la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$

Siendo,
Rt: $R_1 + R_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots + R_n$ (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
Xt: $X_1 + X_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots + X_n$ (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
$R = L \cdot 1000 \cdot C_R / K \cdot S \cdot n$ (mohm)
$X = Xu \cdot L / n$ (mohm)
R: Resistencia de la línea en mohm.
X: Reactancia de la línea en mohm.
L: Longitud de la línea en m.
C_R: Coeficiente de resistividad.
K: Conductividad del metal.
S: Sección de la línea en mm².
Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.
n: nº de conductores por fase.

* $tmcicc = Cc \cdot S^2 / IpccF^2$

Siendo,
tmcicc: Tiempo máximo en segundos (s) que un conductor soporta una Ipcc.
Cc= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.

S: Sección de la línea en mm^2.
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* tficc = cte. fusible / $IpccF^2$

Siendo,
tficc: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito (cc).
IpccF: Intensidad permanente de cc en fin de línea en A.

* $Lmax = 0{,}8\ U_F\ /\ 2 \cdot I_{F5} \cdot \sqrt{(1{,}5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (Xu / n \cdot 1000)^2}$

Siendo,
Lmax: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)
U_F: Tensión de fase (V)
K: Conductividad
S: Sección del conductor (mm^2)
Xu: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.
n: nº de conductores por fase
Ct= 0,8: Es el coeficiente de tensión.
C_R = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.
I_{F5} = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 s.

* Curvas válidas: Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético.

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D Y MA	IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

<u>Cálculo electrodinámico</u>

$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n)$
Siendo,
σmax: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm^2)
Ipcc: Intensidad permanente de cc (kA)
L: Separación entre apoyos (cm)
d: Separación entre pletinas (cm)
n: n.º de pletinas por fase
Wy: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm^3)

σadm: Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

Icccs = Kc · S / (1000 · √tcc)
Siendo,
Ipcc: Intensidad permanente de cc (kA)
Icccs: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del cc (kA)
S: Sección total de las pletinas (mm²)
tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)
Kc: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

Rt = 0,8 · ρ / P

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
P: Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

Rt = ρ / L

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

Rt = 2· ρ / L

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
?: Resistividad del terreno (Ohm·m)
L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

Rt = 1 / (Lc/2 ρ + Lp/ ρ + P/0,8 ρ)

Siendo,
Rt: Resistencia de tierra (Ohm)
ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m)
Lc: Longitud total del conductor (m)
Lp: Longitud total de las picas (m)
P: Perímetro de las placas (m)

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

CUADRO EDIFICIO:	5250 W
PRESA M. DERECHA:	250000 W
TOTAL:	255250 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 250
- Potencia Instalada Fuerza (W): 255000
- Potencia Máxima Admisible (W): 349171,22

Cálculo de los PUENTES DEL TRAFO B.T.

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: F-Unip.Contacto Mutuo Dist >= D
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0,8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 255250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  255250 W (Coef. de Simult.: 1)

I=255250/1,732x400x0.8=460.54 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x240/120mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0,6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 490 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 84,17
e(parcial)=10x255250/44.39x400x240=0,6 V.=0,15 %
e(total)=0.15% ADMIS (2% MAX.)

Cálculo de la LINEA CONMUTACIÓN TRAFOS-CONMUTACIÓN RED GRUPO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: F-Unip. Contacto Mutuo Dist >= D
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0,8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 255250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  255250 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=255250/1,732x400x0.8=460.54 A.
Se eligen conductores Unipolares 2(3x150)+1x150)mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 726 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 60,12
e(parcial)=10x255250/48,01x400x2x150=0,44 V.=0,11 %
e(total)=0,11% ADMIS (4,5% MAX.)

<u>Cálculo de la CONMUTACIÓN RED GRUPO – CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN</u>

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: F-Unip.Contacto Mutuo Dist >= D
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0,8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 255250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  255250 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=255250/1,732x400x0,8=460,54 A.
Se eligen conductores Unipolares 2(3x150)+1x150mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0,6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 726 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 60,12
e(parcial)=10x255250/48,01x400x2x150=0,44 V.=0,11 %
e(total)=0,22% ADMIS (4,5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 630 A. Térmico reg. Int.Reg.: 630 A.
Contactor:
Contactor Tetrapolar In: 650 A.

Cálculo de la Línea: GRUPO ELECTRÓGENO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: F-Unip.Contacto Mutuo Dist >= D
- Longitud: 10 m; Cos φ: 0,8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia activa: 255,25 kW.
- Potencia aparente generador: 330 kVA.

I= Cg x Sg x 1000 / (1,732 x U) = 1,25x330x1000/(1,732x400)=595,41 A.
Se eligen conductores Unipolares 2(3x150)+1x150mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 628 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 84,95
e(parcial)=10x264000/44.28x400x2x120=0,62 V.=0,16 %
e(total)=0,16% ADMIS (1,5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 630 A. Térmico reg. Int.Reg.: 612 A.
Protección diferencial:
Relé y Transfor. Diferencial Sens.: 30 mA. Clase AC.
Contactor:
Contactor Tetrapolar In: 650 A.

Cálculo de la Línea: CUADRO EDIFICIO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos φ: 0,8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 5250 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  5250 W (Coef. de Simult.: 1)

I=5250/1,732x400x0,8=9.47 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0,6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
I.ad. a 40°C (Fc=1) 40 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42,8
e(parcial)=30x5250/51x400x6=1.29 V.=0,32 %
e(total)=0,54% ADMIS (4,5% MAX.)

Protección Térmica en Principio de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Protección Térmica en Final de Línea
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Protección diferencial en Principio de Línea
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

SUBCUADRO

CUADRO EDIFICIO

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

ALUMBRADO EDIFICIO:	200 W
ALUMBRADO EMERGENCIA:	50 W
FUERZA MONOFASICA:	2000 W
FUERZA TRIFÁSICA:	2000 W
EXTRACTOR:	1000 W
TOTAL:	5250 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 250
- Potencia Instalada Fuerza (W): 5000

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO EDIFICIO
- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
  200 W.

I=200/230x1=0,87 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1.5+TTx1,5mm² Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40,09
e(parcial)=2x15x200/51,5x230x1.5=0,34 V.=0,15 %
e(total)=0,69% ADMIS (4,5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO EMERGENCIA
- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 1; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44): 50 W.

I=50/230x1=0,22 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x1,5+TTx1,5mm² Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 20 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 40.01
e(parcial)=2x15x50/51,52x230x1,5=0,08 V.=0,04 %
e(total)=0,58% ADMIS (4,5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FUERZA MONOFÁSICA

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/230x0,8=10,87 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2,5+TTx2,5mm² Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07

I.ad. a 40°C (Fc=1) 26,5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 48,41
e(parcial)=2x15x2000/49,99x230x2.5=2,09 V=0,91 %
e(total)=1,45% ADMIS (6,5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: FUERZA TRIF

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0,8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: 2000 W.

I=2000/1,732x400x0,8=3.61 A.
Se eligen conductores Unipolares 4x2,5+TTx2,5mm² Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 23 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 41,23
e(parcial)=15x2000/51,29x400x2.5=0,58 V.=0,15 %
e(total)=0,69% ADMIS (6,5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.

Cálculo de la Línea: EXTRACTOR

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos φ: 0,8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

I=1000/230x0.8=5,43 A.
Se eligen conductores Unipolares 2x2,5+TTx2,5mm² Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, XLPE. Desig. UNE: H07
I.ad. a 40°C (Fc=1) 26,5 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (ºC): 42,1
e(parcial)=2x15x1000/51,13x230x2.5=1,02 V=0,44 %
e(total)=0,99% ADMIS (6,5% MAX)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 300 mA. Clase AC.
Elemento de Maniobra:
Contactor Bipolar In: 16 A.

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO EDIFICIO

Datos

- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- n.º pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración cc (s): 0,5

Pletina adoptada

- Sección (mm²): 24
- Ancho (mm): 12
- Espesor (mm): 2
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3, cm^4) : 0,048; 0,0288; 0,008; 0,0008
- I. admisible del embarrado (A): 110

a) Cálculo electrodinámico
$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 1.62^2 \cdot 25^2 /(60 \cdot 10 \cdot 0.008 \cdot 1) = 340.361 <= 1200$ kg/cm² Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible
Ical = 9,47 A

Iadm = 110 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito
Ipcc = 1.62 kA
Icccs = Kc · S / (1000 · √tcc) = 164 · 24 · 1 / (1000 · √0.5) = 5.57 kA

CALCULO DE EMBARRADO CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCION

Datos
- Metal: Cu
- Estado pletinas: desnudas
- n.º pletinas por fase: 1
- Separación entre pletinas, d(cm): 10
- Separación entre apoyos, L(cm): 25
- Tiempo duración cc (s): 0,5

Pletina adoptada
- Sección (mm^2): 200
- Ancho (mm): 40
- Espesor (mm): 5
- Wx, Ix, Wy, Iy (cm^3, cm^4) : 1,333; 2,666; 0,166; 0,042
- I. admisible del embarrado (A): 520

a) Cálculo electrodinámico
$\sigma max = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n) = 13,48^2 \cdot 25^2 /(60 \cdot 10 \cdot 0,166 \cdot 1) = 1140.274 <= 1200$ kg/cm^2 Cu

b) Cálculo térmico, por intensidad admisible
Ical = 460,54 A
Iadm = 520 A

c) Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito
Ipcc = 13.48 kA
Icccs = Kc · S / (1000 · √tcc) = 164 · 200 · 1 / (1000 · √0,5) = 46,39 kA

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Denominación (W)	P.Cálculo (m)	Dist.Cálc (mm²)	Sección (A)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (%)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
PUENTES	255250	10	3x240/120Cu	460,54	490	0,15	0,15	
L. CONM. TRAFOS-CON R-G	255250	10	2(3x150)+150Cu	460,54	726	0,11	0,11	
D. CONM R-G CONM TRAFOS	255250	10	2(3x150)+150Cu	460,54	726	0,11	0,22	
GRUPO ELECTRÓGENO	330000	10	2(3x150)+150Cu	595,41	628	0,16	0,16	
CUADRO EDIFICIO	5250	30	4x6+TTx6Cu	9,47	40	0,32	0,54	25

Cortocircuito

Denominación (m)	Longitud (mm²)	Sección (kA)	Ipccl (kA)	P de C (A)	IpccF (sg)	tmcicc (sg)	tficc (m)	Lmáx	Curvas válidas
PUENTES	10	3x240/120Cu	14,43		7031,13	23,83			
L. CONM. TRAFOS-CON R-G	10	2(3x150)+150Cu	14,12		6890,83	38,76			
D. CONM R-G CONM TRAFOS	10	2(3x150)+150Cu	13,84	15	6740,07	40,51			500;B,C
GRUPO ELECTRÓGENO	10	2(3x150)+150Cu	13,2	15	6209,46	30,55			630;B
CUADRO EDIFICIO	30	4x6+TTx6Cu	13,54	15	808,39	1,13			25;B,C,D

Subcuadro CUADRO EDIFICIO

Denominación (W)	P.Cálculo (m)	Dist.Cálc (mm²)	Sección (A)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (%)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
AL.EDIFICIO	200	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0,87	20	0,15	0,69	16
AL. EMERG	50	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0,22	20	0,04	0,58	16
FUERZA MONOFASICA	2000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	10,87	26.5	0,91	1,45	20
FUERZA TRIF	2000	15	4x2.5+TTx2.5Cu	3,61	23	0,15	0,69	20
EXTRACTOR	1000	15	2x2.5+TTx2.5Cu	5,43	26.5	0,44	0,99	20

Cortocircuito

Denominación (m)	Longitud (mm²)	Sección (kA)	Ipccl (kA)	P de C (A)	IpccF (sg)	tmcicc (sg)	tficc (m)	Lmáx	Curvas válidas
AL.EDIFICIO	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1,62	4,5	280,78	0,58			10;B,C,D
AL. EMERG	15	2x1.5+TTx1.5Cu	1,62	4,5	280,78	0,58			10;B,C,D
FUERZA MONOFASICA	15	2x2.5+TTx2.5Cu	1,62	4,5	380,12	0,88			16;B,C,D
FUERZA TRIF	15	4x2.5+TTx2.5Cu	1,62	4,5	380,12	0,88			16;B,C,D
EXTRACTOR	15	2x2.5+TTx2.5Cu	1,62	4,5	380,12	0,88			16;B,C,D

CALCULO DE LA PUESTA A TIERRA

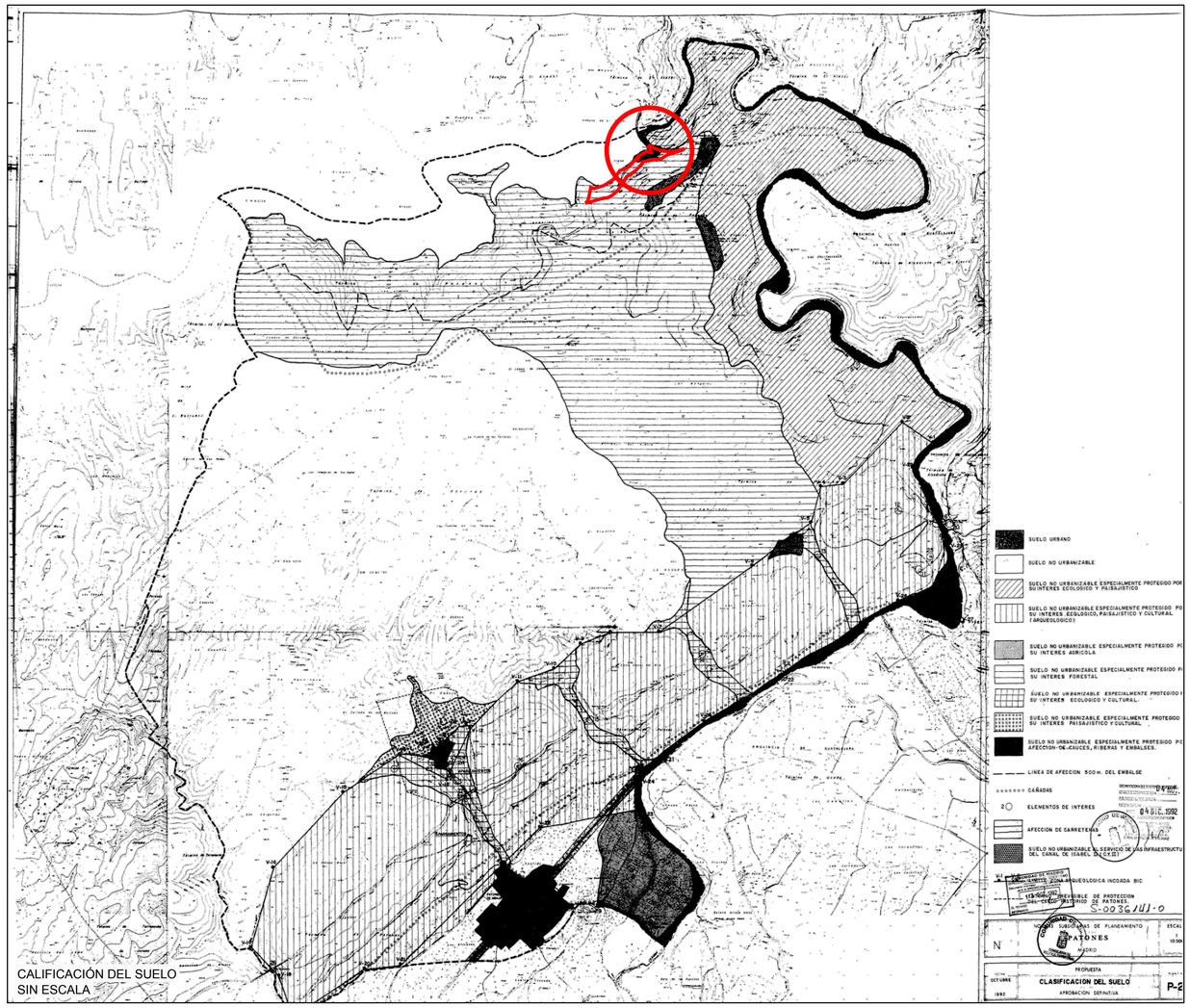
- La resistividad del terreno es 300 ohmios x m.
- El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm²	20 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	3 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

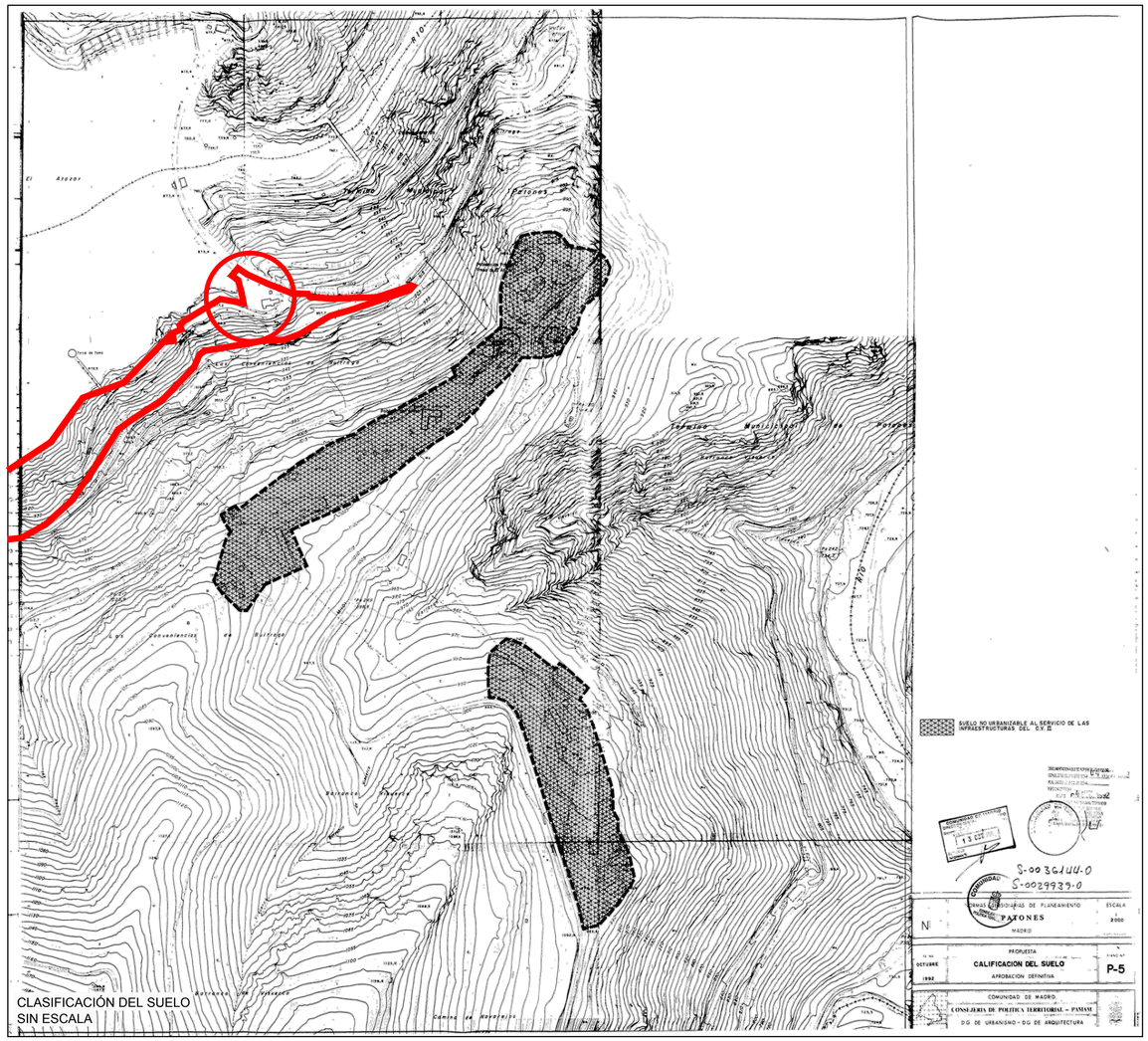
Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 18,75 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.



CALIFICACIÓN DEL SUELO
SIN ESCALA



CLASIFICACIÓN DEL SUELO
SIN ESCALA

EMPLAZAMIENTO
E- 1:10.000

ÍNDICE DE PLANOS

1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
1.1.- Calificación y clasificación del suelo NN.SS Patones
1.2.- Parcela catastral
1.3.- Consulta descriptiva y gráfica

2.- EMPLAZAMIENTO
2.1.- Emplazamiento de la galeria actual
2.2.- Emplazamiento de la edificación

3.- PROYECTO BÁSICO
3.1.- Planta, secciones y alzados

4.- PROYECTO DE EJECUCIÓN
4.1.- Estructuras y detalles
4.2.- Sección constructiva
4.3.- Carpinteria e instalación eléctrica

5.- ACOMETIDAS
5.1.- Red de Puesta a Tierra
5.2.- Red de Media y Baja Tensión

6.- ELECTRICIDAD - ESQUEMA UNIFILAR

7.- MARQUESINA PARA APARCAMIENTO

8.- SEÑALIZACIÓN DE OBRA

9.- UBICACIÓN CASETAS DE OBRAS,SEGURIDAD Y SALUD Y RCD.

10.- SEGURIDAD Y SALUD

Canal de Isabel II

ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL

Autor del Proyecto:	Autor del Proyecto:	Director del Proyecto:
Fernando de la Gándara Rey	Raúl Rufo Fernández	José Luis García Diez

TÍTULO DEL PROYECTO

EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)

SUSTITUYE A	FECHA	ESCALA	PLANO	NÚMERO DE PLANO:
	SEPTIEMBRE 2019	SIN ESCALA	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO CALIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL SUELO NN.SS. PATONES	1.1
SUSTITUIDO POR	Nº EXPEDIENTE	FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1	NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 1 - URBANISMO Y CATASTRO (DWG)	HOJA: 1 DE 1

Canal de Isabel II

ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL

Autor del Proyecto: Fernando de la Gándara Rey

Autor del Proyecto: Raúl Rufo Fernández

Director del Proyecto: José Luis García Diez

TÍTULO DEL PROYECTO

EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)

SUSTITUYE A

SUSTITUIDO POR

FECHA: SEPTIEMBRE 2019

Nº EXPEDIENTE

ESCALA: 1: 1000

FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1

PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO PARCELA CATASTRAL

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 1 - URBANISMO Y CATASTRO (DWG)

NÚMERO DE PLANO: 1.2

HOJA: 1 DE 1

GOBIERNO DE ESPAÑA | MINISTERIO DE HACIENDA | SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA | DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE

28107A003400620000LY

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN

Polígono 3 Parcela 40062

CONVENIENCIAS BUITRAGO. PATONES [MADRID]

USO PRINCIPAL	AÑO CONSTRUCCIÓN
Agrario	2000

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]
100,000000	66

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN

Polígono 3 Parcela 40062

CONVENIENCIAS BUITRAGO. PATONES [MADRID]

SUPERFICIE CONSTRUIDA [m²]	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA [m²]	TIPO DE FINCA
66	52.530	Parcela construida sin división horizontal

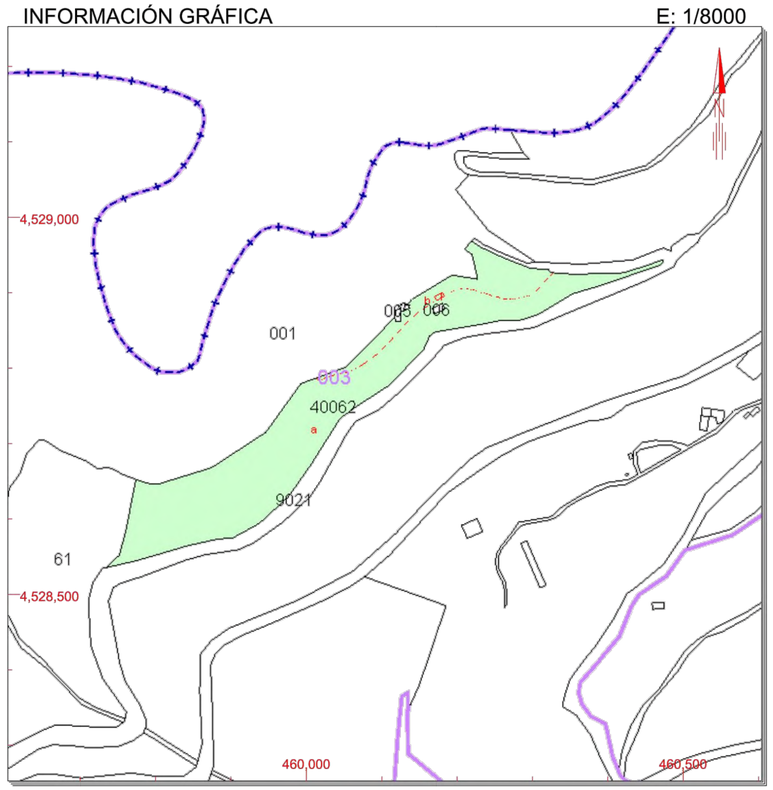
CONSTRUCCIÓN

Destino	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m²
AGRARIO	1	00	01	66

CULTIVO

Subparcela	CC	Cultivo	IP	Superficie m²
a	E-	Pastos	00	44.313
b	I-	Improductivo	00	8.151

INFORMACIÓN GRÁFICA E: 1/8000



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Miércoles , 15 de Agosto de 2018

460,500 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

CONSULTA

Canal de Isabel II	ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL	Autor del Proyecto: Fernando de la Gándara Rey	Autor del Proyecto: Raúl Rufo Fernández	Director del Proyecto: José Luis García Diez	TÍTULO DEL PROYECTO: EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)	SUSTITUYE A / SUSTITUIDO POR	FECHA: SEPTIEMBRE 2019 / Nº EXPEDIENTE	ESCALA: SIN ESCALA / FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1	PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRAFICA / NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 1 - URBANISMO Y CATASTRO (DWG)	NÚMERO DE PLANO: 1.3 / HOJA: 1 DE 1

SISTEMA DE REFERENCIA - ERTS89 - SISTEMA DE PROYECCIÓN - UTM HUSO 30

Canal de Isabel II

ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL

Autor del Proyecto:	Autor del Proyecto:	Director del Proyecto:	TÍTULO DEL PROYECTO	SUSTITUYE A	FECHA	ESCALA	PLANO	NÚMERO DE PLANO:
Fernando de la Gándara Rey	Raúl Rufo Fernández	José Luis García Diez	**EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)**	SUSTITUIDO POR	SEPTIEMBRE 2019 / Nº EXPEDIENTE	1: 200 / FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1	EMPLAZAMIENTO EMPLAZAMIENTO DE LA GALERIA ACTUAL	2.1
							NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 2 - EMPLAZAMIENTO (DWG)	HOJA: 1 DE 1

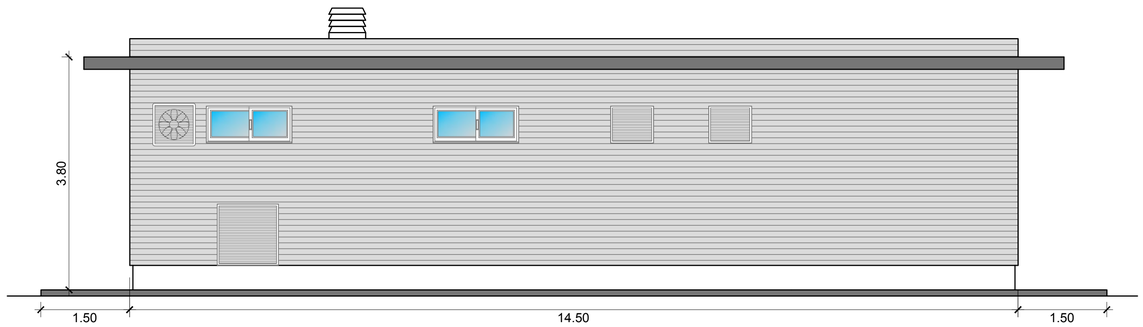
SISTEMA DE REFERENCIA - ERTS89 - SISTEMA DE PROYECCIÓN - UTM HUSO 30

Canal de Isabel II

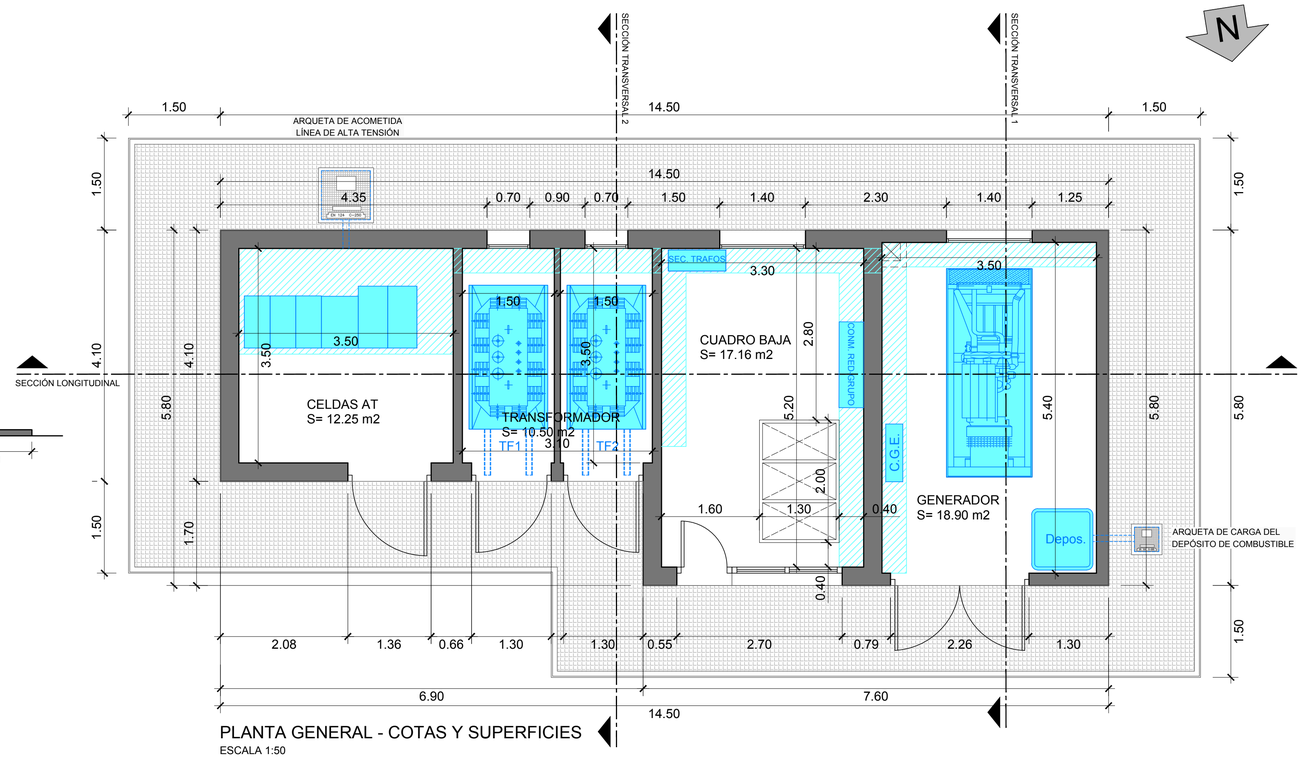
ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL

Autor del Proyecto:	Autor del Proyecto:	Director del Proyecto:	TÍTULO DEL PROYECTO	SUSTITUYE A	FECHA	ESCALA	PLANO	NÚMERO DE PLANO:
Fernando de la Gándara Rey	Raúl Rufo Fernández	José Luis García Diez	**EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)**	SUSTITUIDO POR	SEPTIEMBRE 2019 / Nº EXPEDIENTE	1: 200 / FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1	EMPLAZAMIENTO EMPLAZAMIENTO DE LA EDIFICACIÓN	2.2
							NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 2 - EMPLAZAMIENTO (DWG)	HOJA: 1 DE 1

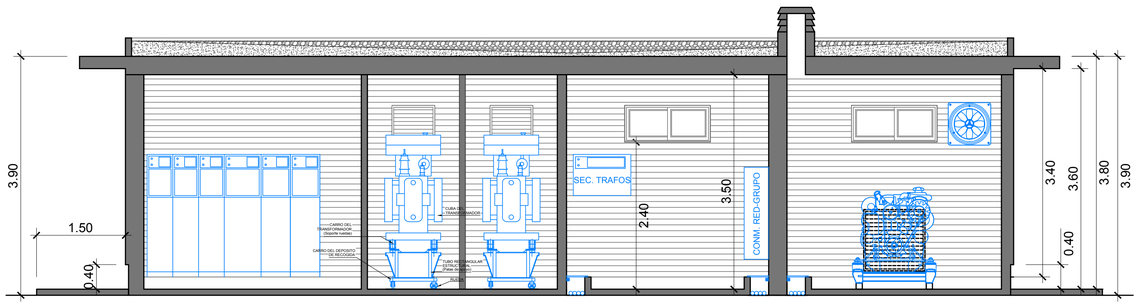
ALZADO PRINCIPAL (NORTE)
ESCALA 1:50



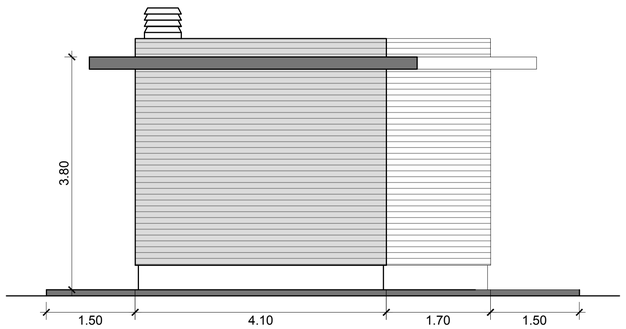
ALZADO POSTERIOR (SUR)
ESCALA 1:50



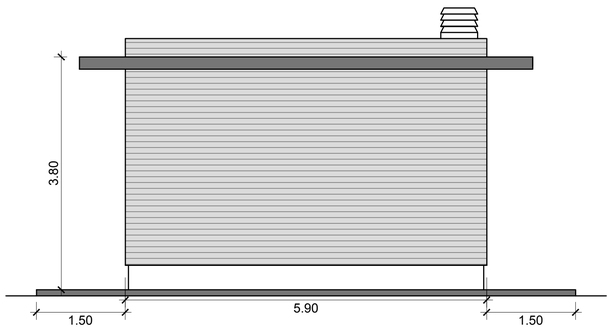
PLANTA GENERAL - COTAS Y SUPERFICIES
ESCALA 1:50



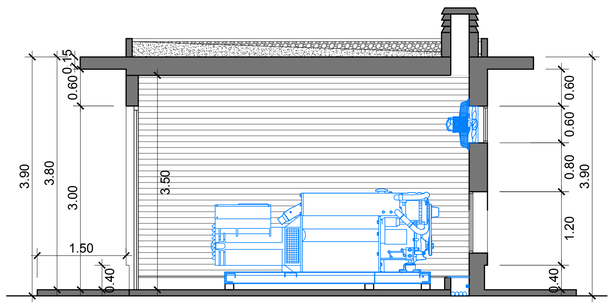
SECCIÓN LONGITUDINAL
ESCALA 1:50



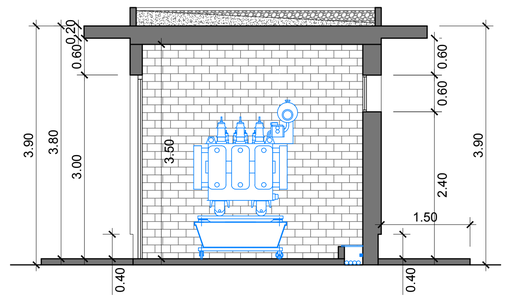
ALZADO LATERAL IZQUIERDO (ESTE)
ESCALA 1:50



ALZADO LATERAL DERECHO (OESTE)
ESCALA 1:50

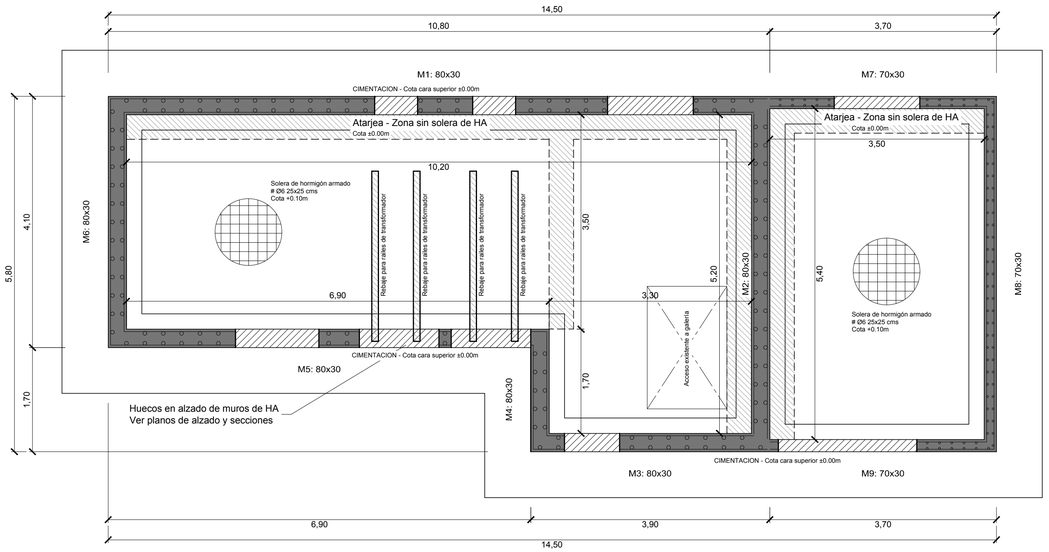


SECCIÓN TRANSVERSAL 1
ESCALA 1:50

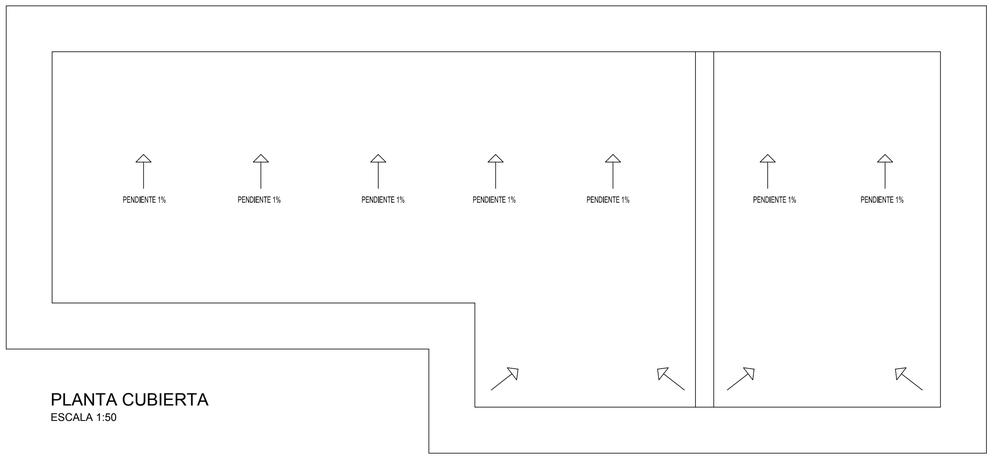


SECCIÓN TRANSVERSAL 2
ESCALA 1:50

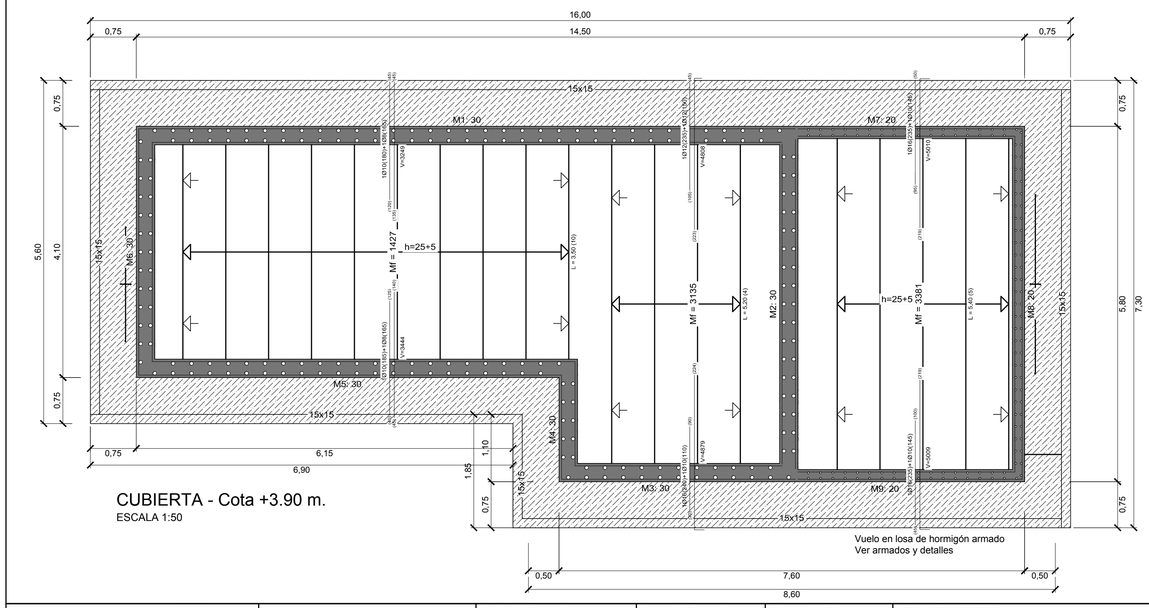
Canal de Isabel II	ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL	Autor del Proyecto: Fernando de la Gándara Rey	Autor del Proyecto: Raúl Rufo Fernández	Director del Proyecto: José Luis García Diez	TÍTULO DEL PROYECTO **EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)**	SUSTITUYE A / SUSTITUIDO POR	FECHA SEPTIEMBRE 2019 / Nº EXPEDIENTE	ESCALA 1: 50 / FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1	PLANO PROYECTO BÁSICO PLANTA, SECCIONES Y ALZADOS / NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 3 - PROYECTO BASICO (DWG)	NÚMERO DE PLANO: 3.1 / HOJA: 1 DE 1



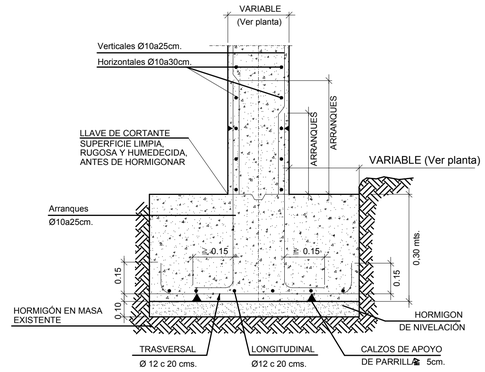
CIMENTACIÓN
ESCALA 1:50



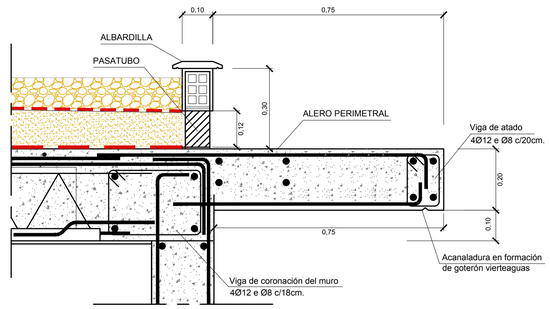
PLANTA CUBIERTA
ESCALA 1:50



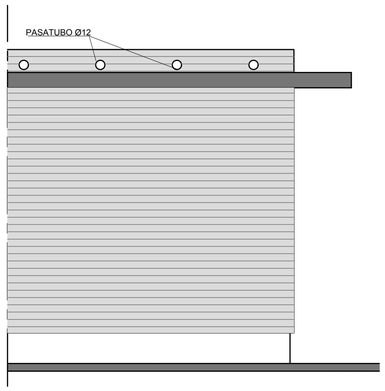
CUBIERTA - Cota +3.90 m.
ESCALA 1:50



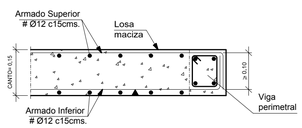
ARMADO DE ZAPATAS Y MUROS
SIN ESCALA - Ver cotas



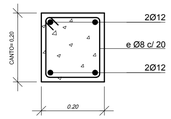
DETALLE DE CUBIERTA
ESCALA 1:10



DETALLE FRONTAL DE PASATUBOS
ESCALA 1:10



ARMADO DE VUELO EN LOSA MACIZA
SIN ESCALA - Ver cotas



VIGA PERIMETRAL
SIN ESCALA - Ver cotas

CUADRO DE ESPECIFICACIONES SEGUN EHE

HORMIGON	CONTROL		CARACTERISTICAS		ADAPTADO A LA INSTRUCCION EHE				DEFINICION
Elemento	Nivel Control	Coef. Pond.	Resistencia fck	Consistencia UNE83313:90	Tamaño Max.Arido	Clase Exposicion	Relacion a/c	Tipo de cemento	Contenido minimo cemento	Tipo
Cimentacion	Estadistico	γc = 1.50	25 N/mm^2	Plastica (9-10 cm.)	30/40 mm.	IIa	0,50	CEM II/A-V 42,50 N/mm^2	325 kg/m^3	HA-25/P/40/IIa
Muros	Estadistico	γc = 1.50	25 N/mm^2	Plastica (9-10 cm.)	15/20 mm.	IIa	0,50	CEM II/A-V 42,50 N/mm^2	325 kg/m^3	HA-25/P/20/IIa
Forjados y Vigas	Estadistico	γc = 1.50	25 N/mm^2	Blanda (8-9 cm.)	15/20 mm.	IIa	0,65	CEM II/A-V 42,50 N/mm^2	325 kg/m^3	HA-25/B/20/IIa

ACERO	CONTROL		CARACTERISTICAS		ADAPTADO A LA INSTRUCCION EHE		DEFINICION
Elemento	Nivel Control	Coef. Pond.	Recubrimiento	Separadores dist. max.	Resistencia de calculo	Normativa	Tipo
Cimentacion	Normal	γs = 1.15	35 m.m.	50Ø (<100 cm.)	434,782 N/mm^2	-Caracteristicas mecanicas Tabla 31.2.a (EHE) Organismo CC-EHE -Ausencia de grietas Tabla 31.2.b (EHE) -Identificacion armadura Apt. 12 UNE36068.94	B 500 S
Muros	Normal	γs = 1.15	35 m.m.	50Ø (<50 cm.)	434,782 N/mm^2		B 500 S
Forjados y Vigas	Normal	γs = 1.15	30 m.m.	100 cm.	434,782 N/mm^2		B 500 S

Ejecucion cimentación	Normal	Coeficientes parciales de seguridad para las acciones, aplicables a la evaluacion de los Estados Limite Ultimos Permanente (γg = 1.60) Permanente de valor no constante (γg = 1.60) Variable (γg = 1.60)
Ejecucion estructuras	Normal	Coeficientes parciales de seguridad para las acciones, aplicables a la evaluacion de los Estados Limite Ultimos Permanente (γg = 1.35) Permanente de valor no constante (γg = 1.50) Variable (γg = 1.50)

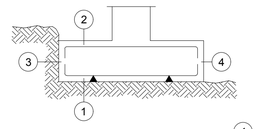
NOTAS

- Las longitudes de anclaje y solapo de las barras corrugadas coincidiran con lo expuesto en los Art. 66.5 y 66.6 de la Norma EHE, sobre la base del Ensayo de Adherencia por flexion UNE36740.98
- Todos los aceros seran soldables, indicando el fabricante los procedimientos y condiciones recomendadas para realizar las soldaduras cuando sea necesario.

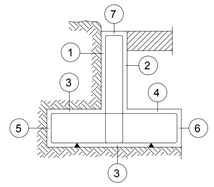
DATOS GEOTECNICOS

-CIMENTACIÓN DIRECTA SOBRE HORMIGÓN EN MASA DEL ESTRIBO DE LA PRESA

RECUBRIMIENTOS



(1a) -Recubrimiento inferior contacto terreno ≧ 8cm.
(1b) -Recubrimiento inferior con hormigon de limpieza ≧ 5cm.
(2) -Recubrimiento superior libre 4/5cm.
(3) -Recubrimiento lateral contacto terreno ≧ 8cm.
(4) -Recubrimiento lateral libre 4/5cm.



(1) -Recubrimiento muro, lateral contacto terreno ≧ 8cm.
(2) -Recubrimiento muro, lateral libre interior 3,5cm.
(3a) -Recubrimiento zapata, horizontal contacto terreno ≧ 8cm.
(3b) -Recubrimiento zapata con hormigon de limpieza 5cm.
(4) -Recubrimiento zapata, superior libre 4/5cm.
(5) -Recubrimiento zapata, lateral contacto terreno ≧ 8cm.
(6) -Recubrimiento zapata, lateral libre 4/5cm.
(7) -Recubrimiento superior en coronacion 3,5cm.

LONGITUDES DE SOLAPE EN ARRANQUE Lb.

ARMADURA	SIN ACCIONES DINAMICAS		CON ACCIONES DINAMICAS	
	B 400 S	B 500 S	B 400 S	B 500 S
Ø10	25cm.	30cm.	40cm.	50cm.
Ø12	25cm.	30cm.	40cm.	50cm.
Ø16	45cm.	50cm.	60cm.	70cm.
Ø20	60cm.	65cm.	80cm.	100cm.
Ø25	80cm.	100cm.	110cm.	130cm.

LAS LIMITACIONES DE EMPALME Y SOLAPE CUMPLIRAN LAS LIMITACIONES ESPECIFICADAS EN EL ARTICULADO 66.5 Y 66.6 DE LA NORMA EHE

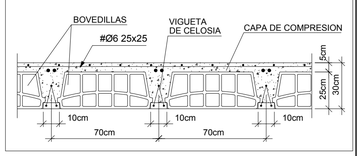
LAS DIMENSIONES AQUI DESCRITAS SERAN VALIDAS PARA HORMIGONES fck > 25 N/mm^2
PARA HORMIGONES DE fck >30 N/mm^2 SE REDUCIRAN DE ACUERDO AL ARTICULADO ANTES MENCIONADO

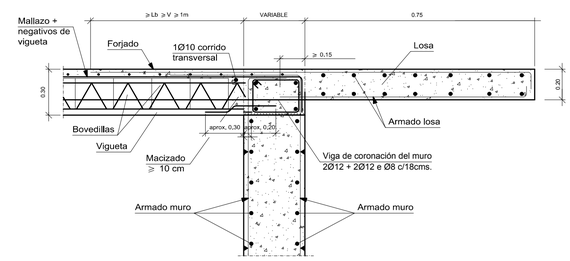
CARACTERISTICAS DEL FORJADO

CARGAS FORJADO 25+5

PES0 PROPI0:	373	Kg/m^2
SOBRECARGA DE USO:	200	Kg/m^2
CARGAS MUERTAS:	250	Kg/m^2
CARGA TOTAL:	823	Kg/m^2

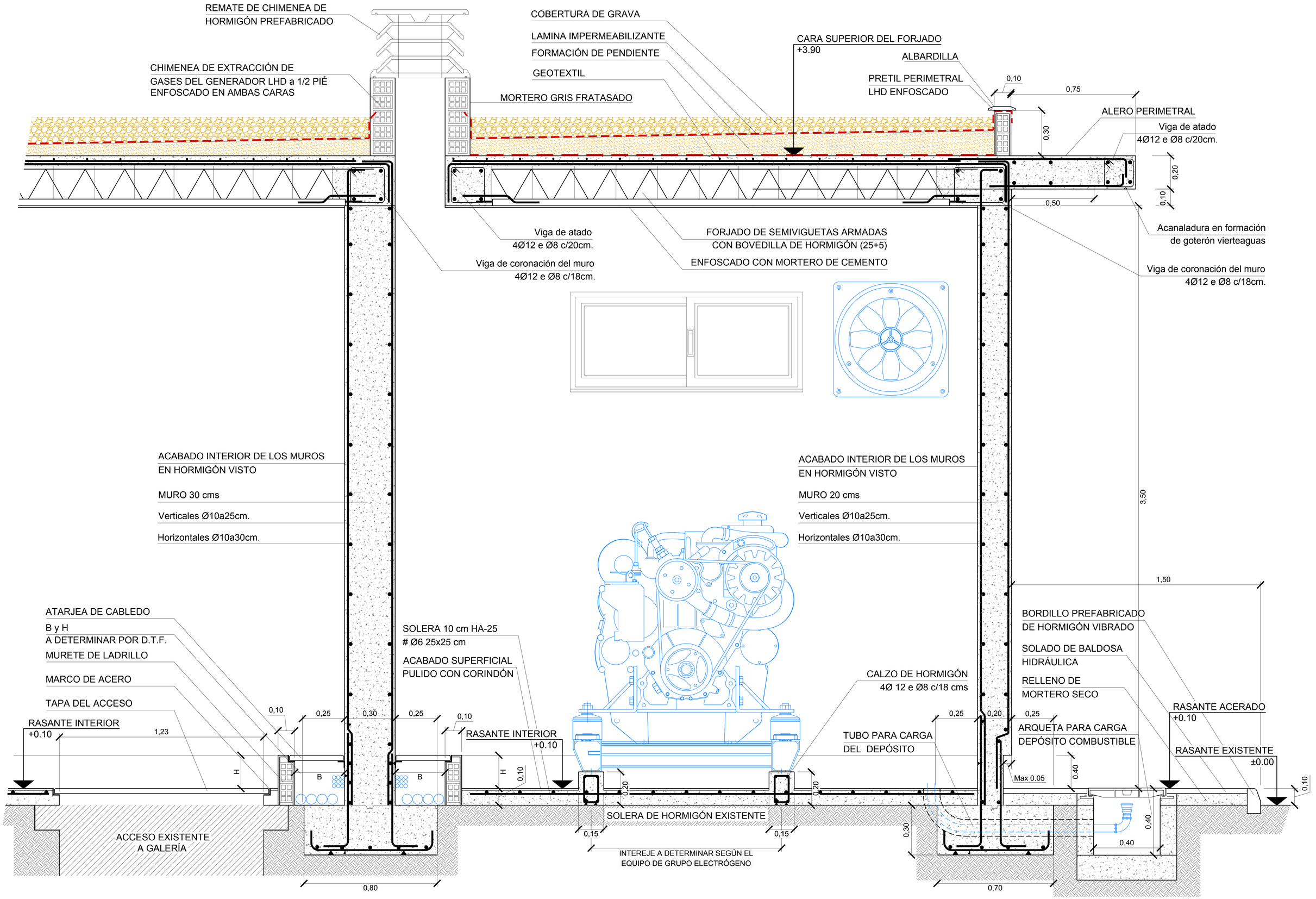
SECCION TIPO DEL FORJADO 25+5



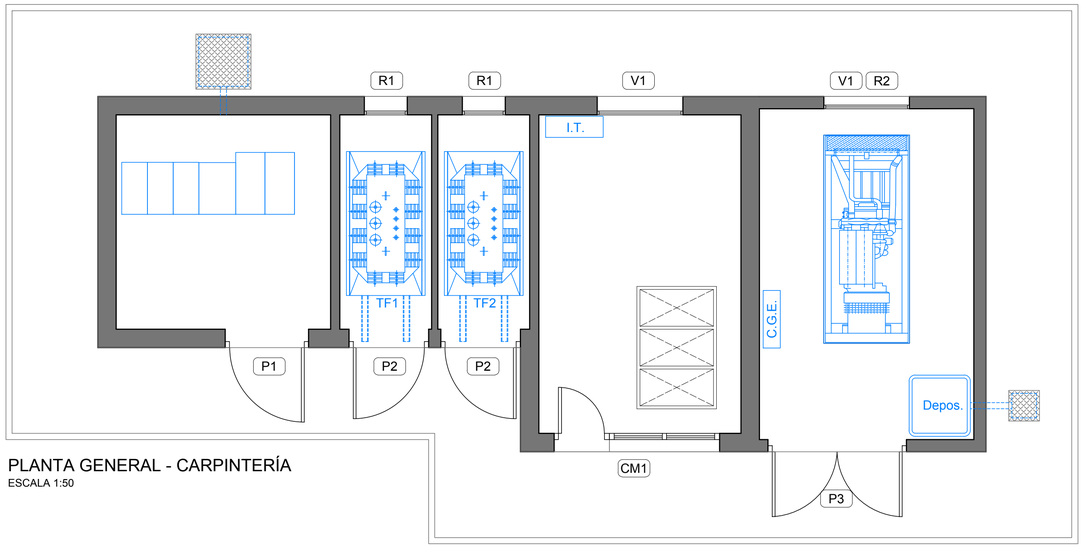


TRANSICIÓN A LOSA MACIZA EN VOLADIZO ENRASADA SUPERIORMENTE
SIN ESCALA - Ver cotas

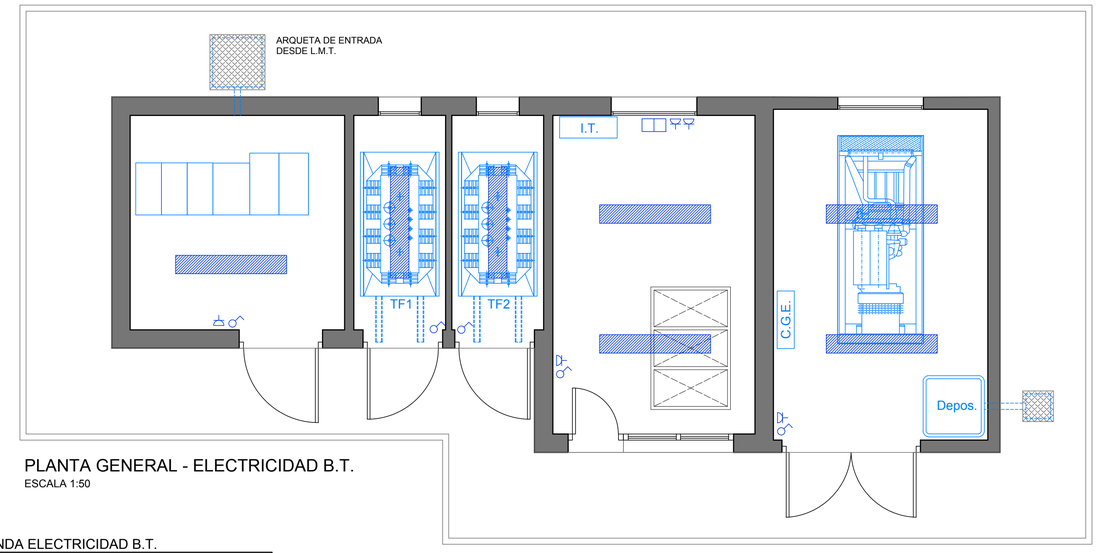
Canal de Isabel II	ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL	Autor del Proyecto: Fernando de la Gándara Rey	Autor del Proyecto: Raúl Rufo Fernández	Director del Proyecto: José Luis García Diez	TÍTULO DEL PROYECTO **EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)**	SUSTITUYE A SUSTITUIDO POR	FECHA SEPTIEMBRE 2019 Nº EXPEDIENTE	ESCALA VARIAS VER PLANO FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1	PLANO PROYECTO DE EJECUCIÓN ESTRUCTURAS Y DETALLES NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 4 - PROYECTO EJECUCION (DWG)	NÚMERO DE PLANO: 4.1 HOJA: 1 DE 1



Canal de Isabel II	ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL	Autor del Proyecto: Fernando de la Gándara Rey	Autor del Proyecto: Raúl Rufo Fernández	Director del Proyecto: José Luis García Diez	TÍTULO DEL PROYECTO **EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)**	SUSTITUYE A / SUSTITUIDO POR	FECHA SEPTIEMBRE 2019 / Nº EXPEDIENTE	ESCALA 1:10 / FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1	PLANO PROYECTO DE EJECUCIÓN SECCIÓN CONSTRUCTIVA / NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 4 - PROYECTO EJECUCION (DWG)	NÚMERO DE PLANO: 4.2 / HOJA: 1 DE 1



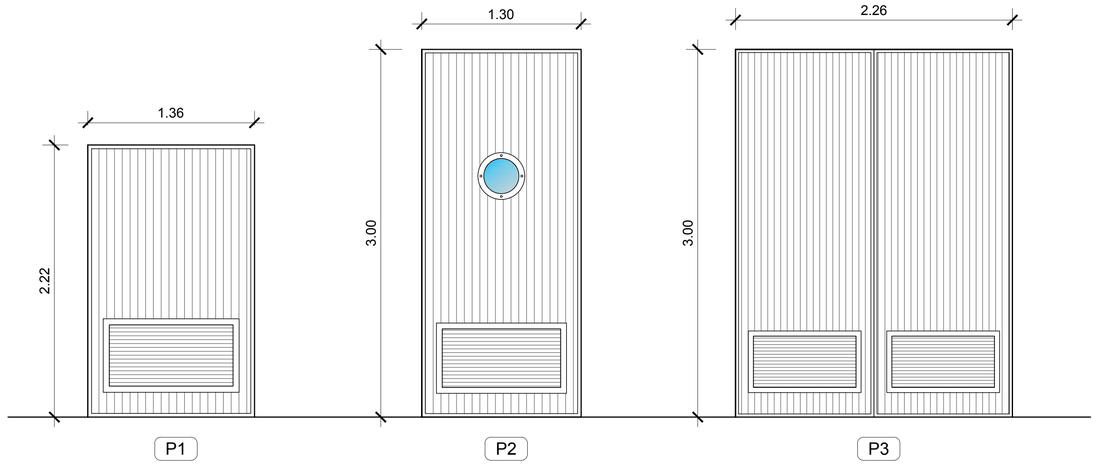
PLANTA GENERAL - CARPINTERÍA
ESCALA 1:50

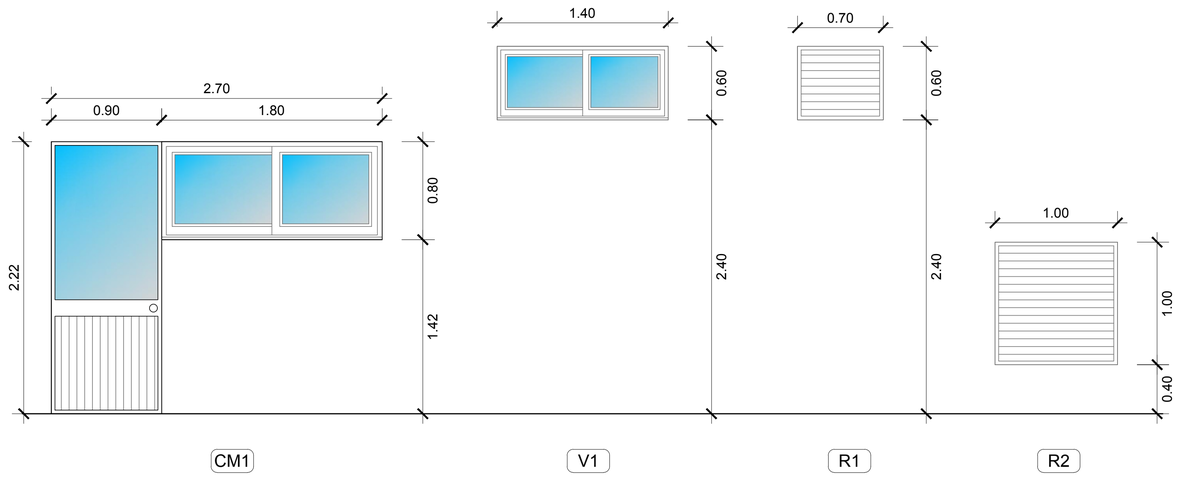


PLANTA GENERAL - ELECTRICIDAD B.T.
ESCALA 1:50

LEYENDA ELECTRICIDAD B.T.

- TOMA DE FUERZA DE 16A
- CUADRO ELÉCTRICO
- INTERRUPTOR PARA ALUMBRADO INTERIOR
- LUMINARIA PHILIPS RCROB 1xLED 36S/830





MEMORIA DE CARPINTERÍA
ESCALA 1:25

ELEMENTO	UNIDADES	DIMENSIONES	DESCRIPCIÓN
P1	1	1.36 x 2.22	PUERTA ABATIBLE DE UNA HOJA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO LACADO EN COLOR, CON REJILLA DE VENTILACIÓN, INCLUSO HERRAJES DE COLGAR Y SEGURIDAD.
P2	2	1.30 x 3.00	PUERTA ABATIBLE DE UNA HOJA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO LACADO EN COLOR, CON REJILLA DE VENTILACIÓN Y OJO DE BUEY ACRISTALADO, INCLUSO HERRAJES DE COLGAR Y SEGURIDAD.
P3	1	2.26 x 3.00	PUERTA ABATIBLE DE DOS HOJAS DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO LACADO EN COLOR, CON REJILLA DE VENTILACIÓN, INCLUSO HERRAJES DE COLGAR Y SEGURIDAD.
CM1	1	2.70 x 2.22	CONJUNTO MURAL DE PUERTA ABATIBLE Y VENTANA CORREDERA DE ALUMINIO LACADO EN COLOR, INCLUSO HERRAJES DE COLGAR Y SEGURIDAD, CON REJILLA DE PROTECCIÓN AL EXTERIOR.
V1	2	1.40 x 0.60	VENTANA CORREDERA DE ALUMINIO LACADO EN COLOR, INCLUSO HERRAJES DE COLGAR Y SEGURIDAD. CON REJILLA DE PROTECCIÓN AL EXTERIOR.
R1	2	0.70 x 0.60	REJILLA DE VENTILACIÓN DE CHAPA ACERO GALVANIZADO LACADO EN COLOR.
R2	1	1.00 x 1.00	

NOTA:

COMO NORMA GENERAL, LA TIPOLOGÍA DE LA CARPINTERÍA DE TODA LA EDIFICACIÓN, SERÁ SEMEJANTE A LA EXISTENTE EN EL EDIFICIO SITUADO EN EL OTRO ESTRIBO DE LA PRESA. EL COLOR DE LA MISMA SERÁ EL INDICADO POR LOS TÉCNICOS DE CANAL ISABEL II.

TODAS LAS REJILLAS DISPONDRÁN DE MALLA MOSQUITERA EN SU CARA INTERIOR.

Canal de Isabel II

ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL

Autor del Proyecto: Fernando de la Gándara Rey

Autor del Proyecto: Raúl Rufo Fernández

Director del Proyecto: José Luis García Diez

TÍTULO DEL PROYECTO

EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)

SUSTITUYE A

SUSTITUIDO POR

FECHA: SEPTIEMBRE 2019

Nº EXPEDIENTE

ESCALA: VARIAS (VER PLANO)

FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1

PLANO: PROYECTO DE EJECUCIÓN CARPINTERIA Y ELECTRICIDAD B.T.

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 4 - PROYECTO EJECUCION (DWG)

NÚMERO DE PLANO: 4.3

HOJA: 1 DE 1

Canal de Isabel II

ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL

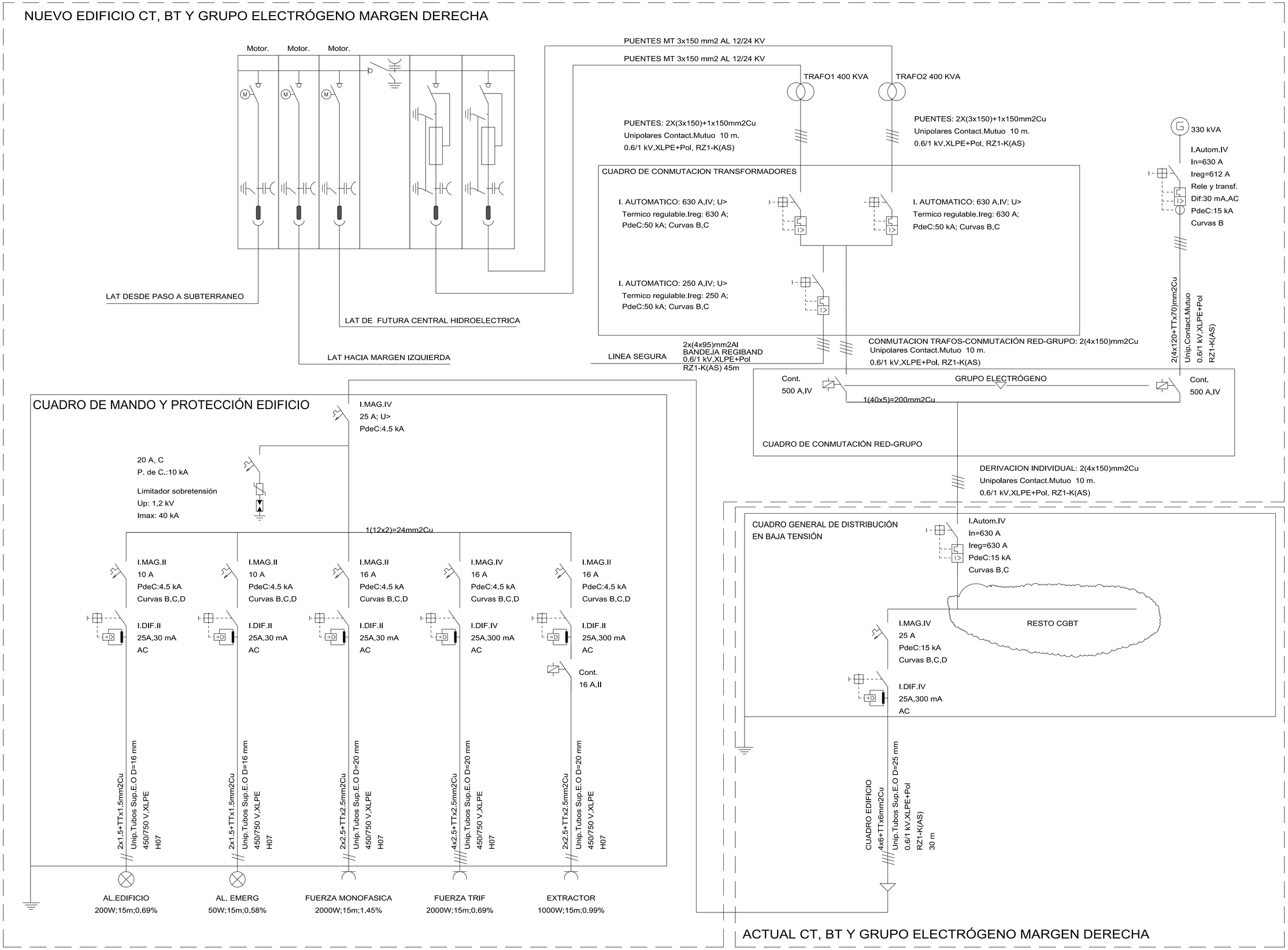
Autor del Proyecto:	Autor del Proyecto:	Director del Proyecto:
Fernando de la Gándara Rey	Raúl Rufo Fernández	José Luis García Diez

TÍTULO DEL PROYECTO

EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)

SUSTITUYE A	FECHA	ESCALA	PLANO	NÚMERO DE PLANO:
	SEPTIEMBRE 2019	1: 75	ACOMETIDA RED DE PUESTA A TIERRA	5.1
SUSTITUIDO POR	Nº EXPEDIENTE	FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1	NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 5 - ACOMETIDAS RPT (DWG)	HOJA: 1 DE 1

Canal de Isabel II	ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL	Autor del Proyecto: Fernando de la Gándara Rey	Autor del Proyecto: Raúl Rufo Fernández	Director del Proyecto: José Luis García Diez	TÍTULO DEL PROYECTO **EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)**	SUSTITUYE A / SUSTITUIDO POR	FECHA SEPTIEMBRE 2019 / Nº EXPEDIENTE	ESCALA 1: 60 / FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1	PLANO ACOMETIDA RED DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN / NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 5 - ACOMETIDAS RPT (DWG)	NÚMERO DE PLANO: 5.2 / HOJA: 1 DE 1



Canal de Isabel II

ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL

Autor del Proyecto: Fernando de la Gándara Rey

Autor del Proyecto: Raúl Rufo Fernández

Director del Proyecto: José Luis García Diez

TÍTULO DEL PROYECTO

EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)

SUSTITUYE A

SUSTITUIDO POR

FECHA: SEPTIEMBRE 2019

Nº EXPEDIENTE

ESCALA: SIN ESCALA

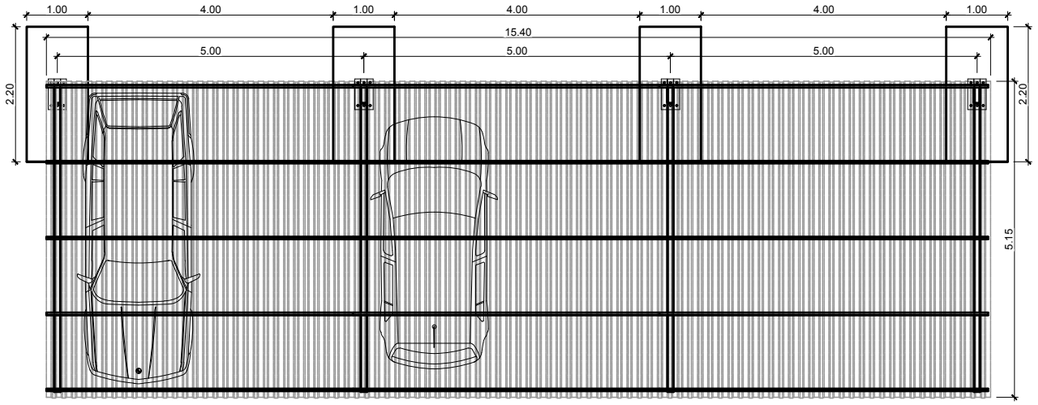
FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1

PLANO: ELECTRICIDAD ESQUEMA UNIFILAR

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 6 - ESQUEMA UNIFILAR (DWG)

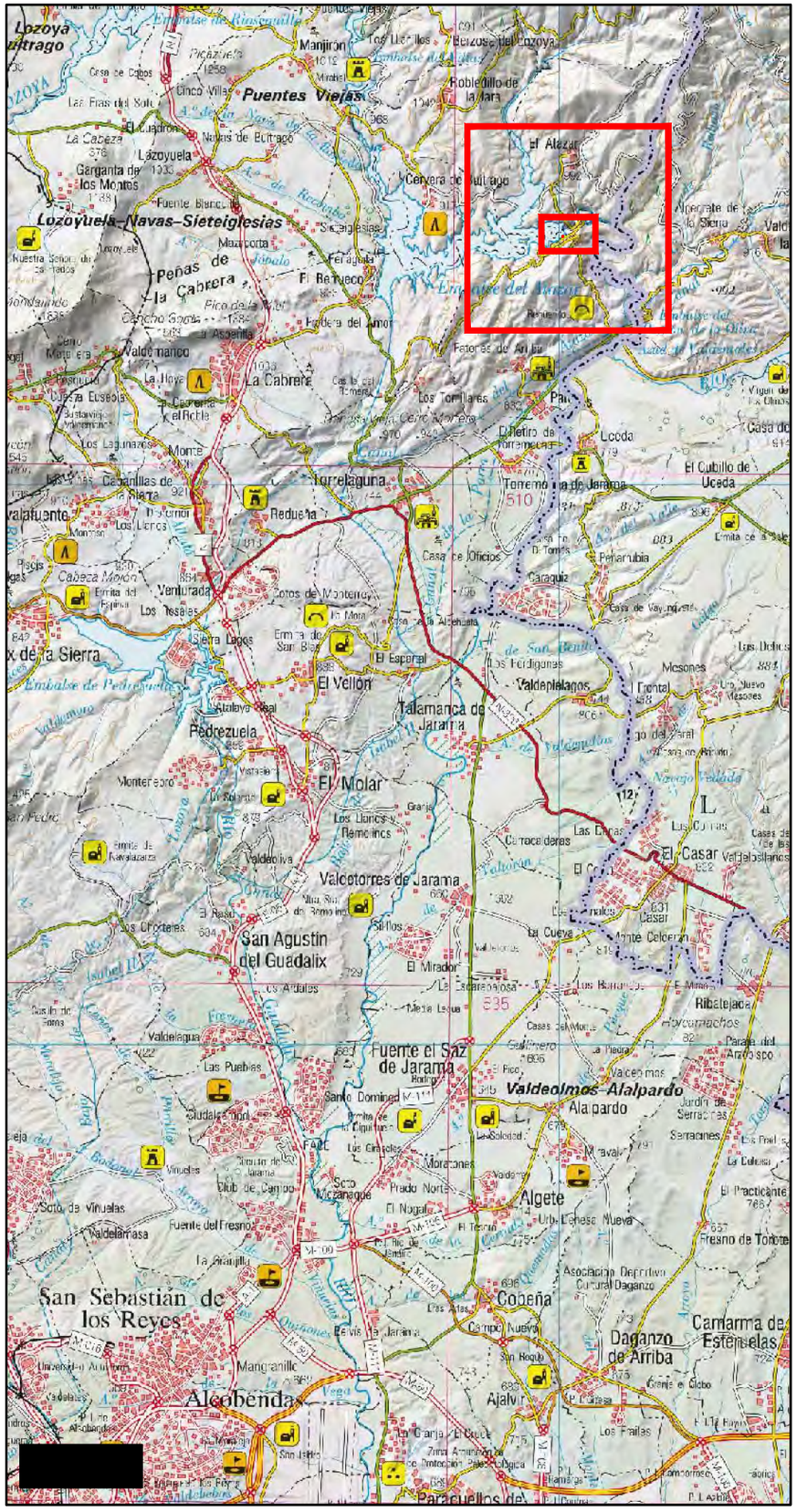
NÚMERO DE PLANO: 6

HOJA: 1 DE 1

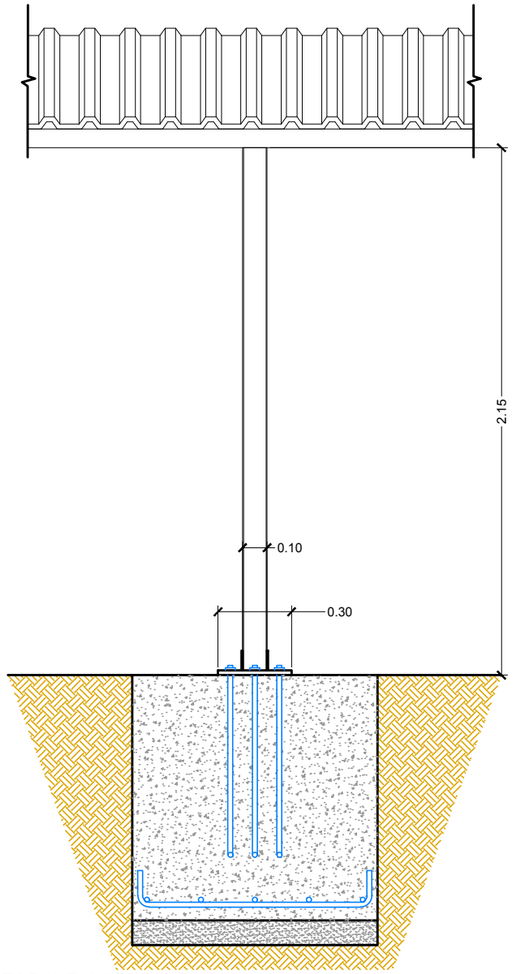


PLANTA ACOTADA
Esc. 1:50

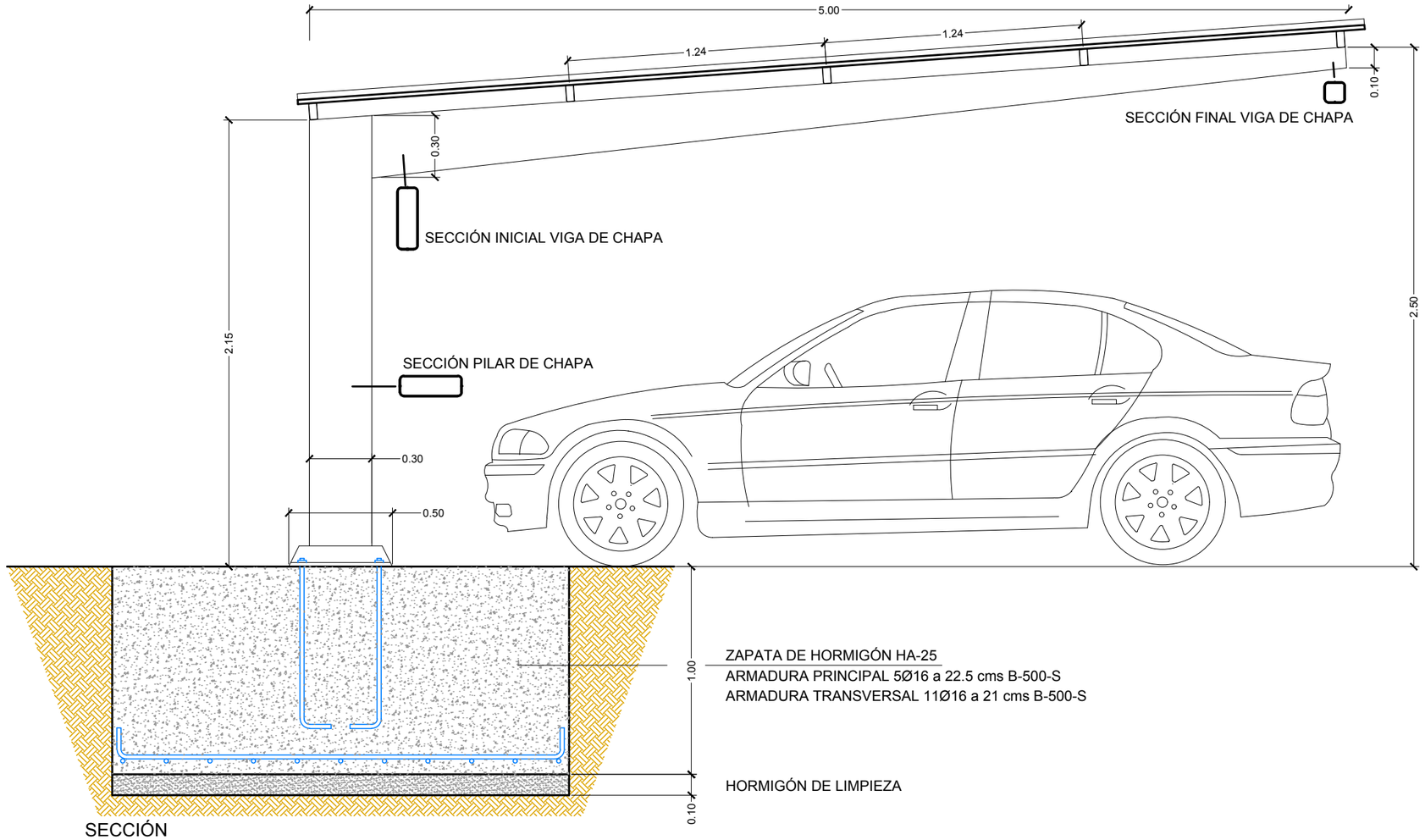
EMPLAZAMIENTO
Esc. 1:1.000



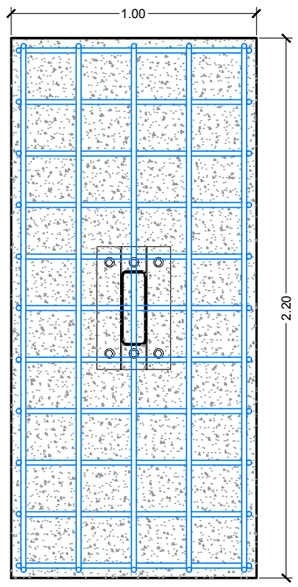
Canal de Isabel II	ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL	Autor del Proyecto: Fernando de la Gándara Rey	Autor del Proyecto: Raúl Rufo Fernández	Director del Proyecto: José Luis García Diez	TÍTULO DEL PROYECTO **EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)**	SUSTITUYE A SUSTITUIDO POR	FECHA SEPTIEMBRE 2019 Nº EXPEDIENTE	ESCALA VARIAS VER PLANO FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1	PLANO MARQUESINA PARA APARCAMIENTO EMPLAZAMIENTO DE LA ACTUACIÓN PLANTA ACOTADA NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 7.- EMPLAZAMIENTO (DWG)	NÚMERO DE PLANO: 7 HOJA: 1 DE 2



ALZADO POSTERIOR
Esc. 1:25

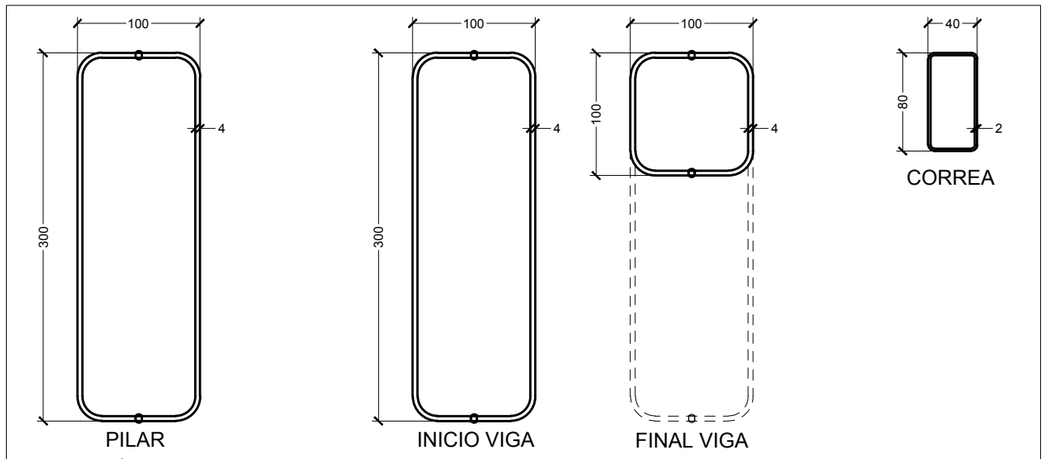


SECCIÓN
Esc. 1:25



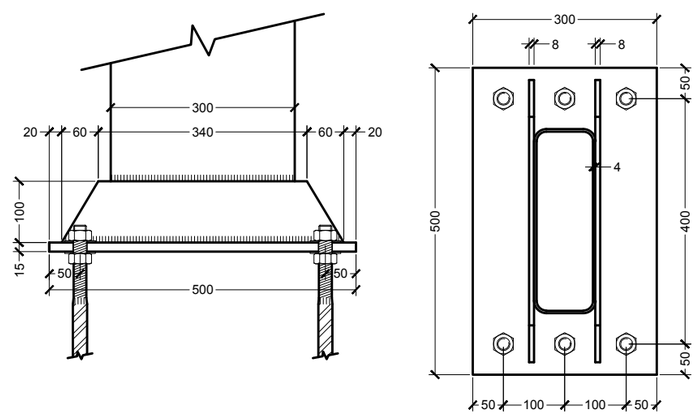
PLANTA
Esc. 1:25

DETALLE DE SECCIONES DE ESTRUCTURA METÁLICA - Esc. 1:5



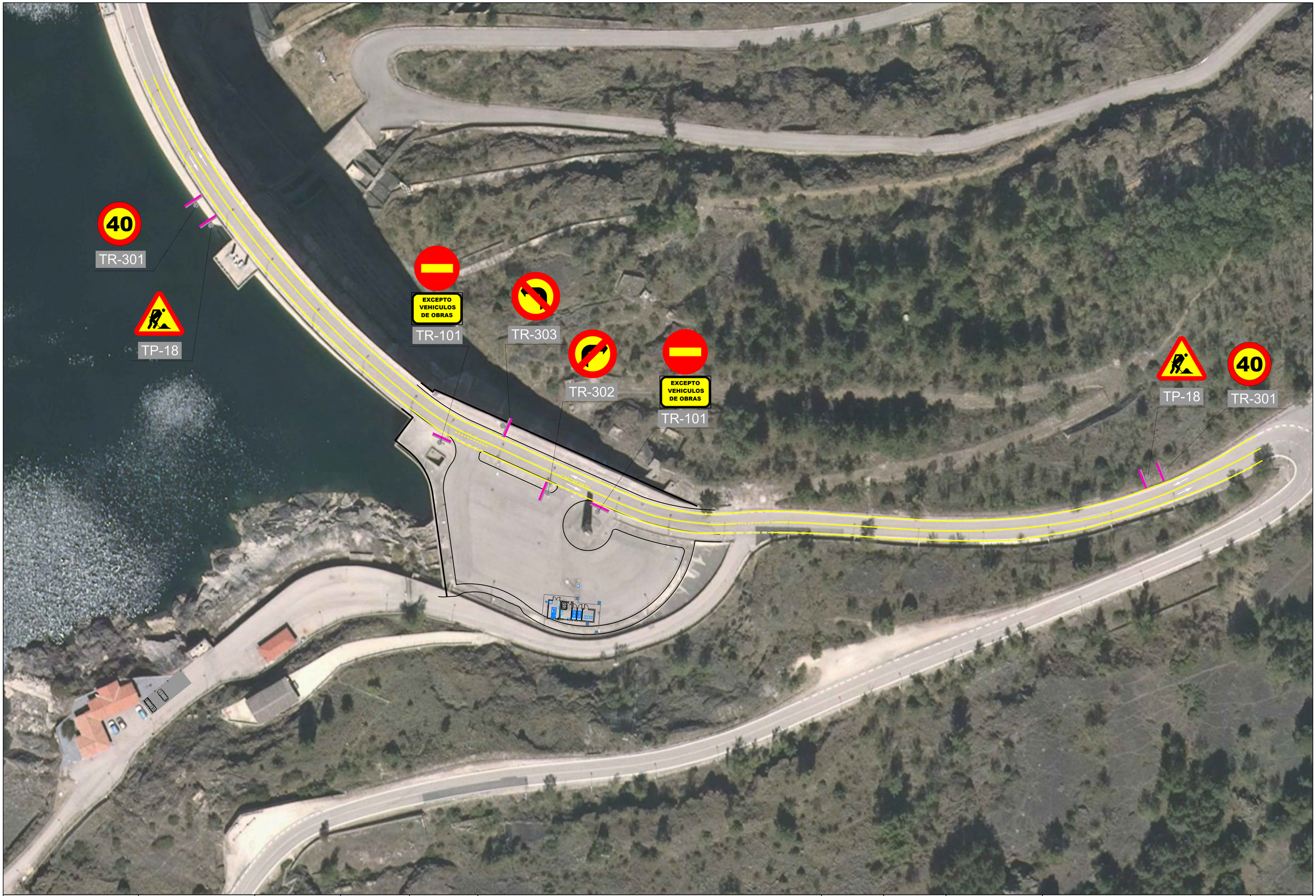
NOTA: COTAS EN MILÍMETROS

DETALLE DE REFUERZO DE SOPORTES METÁLICOS - Esc. 1:10

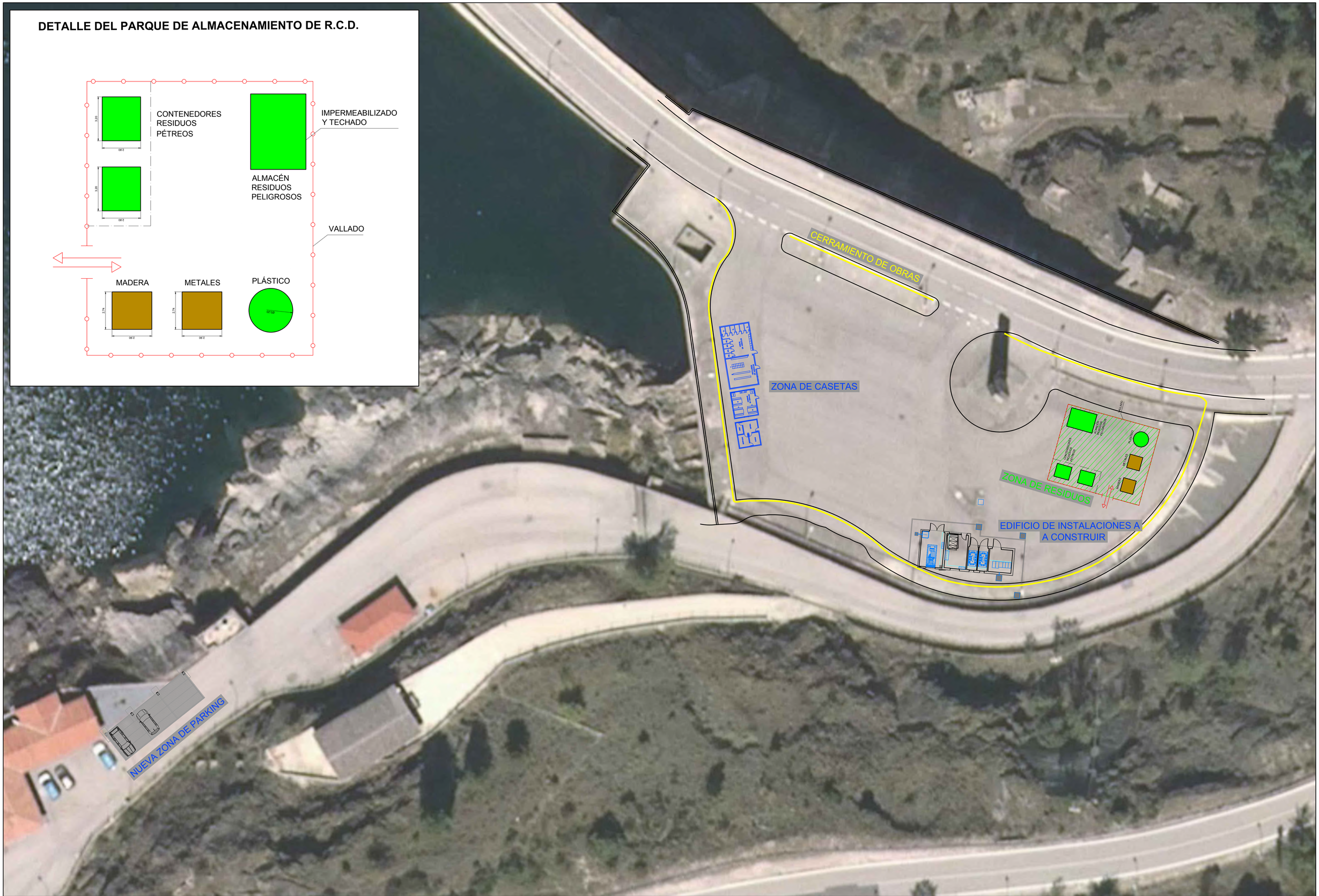


NOTA: COTAS EN MILÍMETROS

Canal de Isabel II	ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL	Autor del Proyecto: Fernando de la Gándara Rey	Autor del Proyecto: Raúl Rufo Fernández	Director del Proyecto: José Luis García Diez	TÍTULO DEL PROYECTO **EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)**	SUSTITUYE A / SUSTITUIDO POR	FECHA SEPTIEMBRE 2019 / Nº EXPEDIENTE	ESCALA INDICADAS / FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1	PLANO MARQUESINA PARA APARCAMIENTO SECCIONES GENERALES DETALLES CONSTRUCTIVOS / NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 7.2 - APARCAMIENTO (DWG)	NÚMERO DE PLANO: 7 / HOJA: 2 DE 2

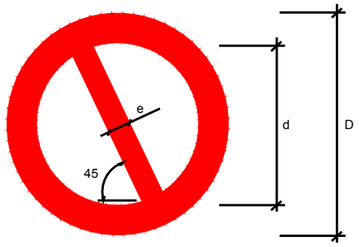


Canal de Isabel II	ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL	Autor del Proyecto: Fernando de la Gándara Rey	Autor del Proyecto: Raúl Rufo Fernández	Director del Proyecto: José Luis García Diez	TÍTULO DEL PROYECTO **EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)**	SUSTITUYE A / SUSTITUIDO POR	FECHA SEPTIEMBRE 2019 / Nº EXPEDIENTE	ESCALA 1: 500 / FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1	PLANO SEÑALIZACIÓN DE OBRA / NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 8 - SEÑALIZACION DE OBRA (DWG)	NÚMERO DE PLANO: 8 / HOJA: 1 DE 1



Canal de Isabel II	ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL	Autor del Proyecto: Fernando de la Gándara Rey	Autor del Proyecto: Raúl Rufo Fernández	Director del Proyecto: José Luis García Diez	TÍTULO DEL PROYECTO **EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)**	SUSTITUYE A / SUSTITUIDO POR	FECHA SEPTIEMBRE 2019 / Nº EXPEDIENTE	ESCALA 1: 250 / FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1	PLANO UBICACIÓN CASETAS DE OBRAS,SEGURIDAD Y SALUD Y RCD. / NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 9.- UBICACIÓN CASETAS DE OBRAS (DWG)	NÚMERO DE PLANO: 9 / HOJA: 1 DE 1

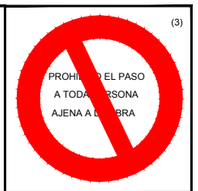
FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115
Y UNE 48-103

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(3)	 (3)
Nº	B-1-1	B-1-2	B-1-3	B-1-4	B-1-5	B-1-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

NOTAS:

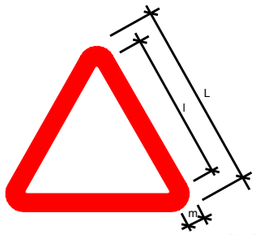
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO
POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEI)(=UNE 20-557/1)

SEGUN R.D. 485/1.997 DE 14 DE ABRIL
SOBRE DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA
DE SEÑALIZACION DE ANEJO Nº7: SEGURIDAD Y SALUD
EN EL TRABAJO

SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

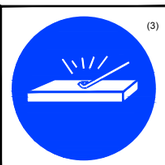
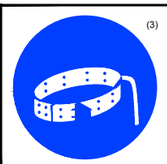
(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115
Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

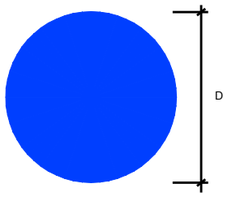
NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(1)
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

SEÑAL	(2)	(2)	 (3)	 (3)	(3)
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION



DIMENSIONES (mm.)
D
594
420
297
210
148
105

COLOR DE FONDO: AZUL (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115
Y UNE 48-103

OBREROS

SILBAR OBREROS

LETRA S
LEYENDA INDICADORA
OBREROS EN VIA

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO
POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

Canal de Isabel II	ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL	Autor del Proyecto: Fernando de la Gándara Rey	Autor del Proyecto: Raúl Rufo Fernández	Director del Proyecto: José Luis García Díez	TÍTULO DEL PROYECTO: **EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)**	SUSTITUYE A: S/E SUSTITUIDO POR	FECHA: SEPTIEMBRE 2019 Nº EXPEDIENTE

ESCALA

FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1

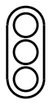
PLANO: SEGURIDAD Y SALUD
SEÑALES DE PROHIBICIÓN
PELIGRO Y OBLIGACIÓN

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 10.- SEGURIDAD Y SALUD (DWG)

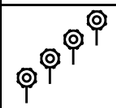
NÚMERO DE PLANO: 10

HOJA: 1 DE 17

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL-1		SEMAFORO (TRICOLOR)
TL-2		LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-3		LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE
TL-4		TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL-5		DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO
TL-6		DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PROHIBIDO
TL-7		LINEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL-8		CASCADA LUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-9		TUBO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-10		LUZ AMARILLA FIJA
TL-11		LUZ ROJA FIJA

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB-1		PANEL DIRECIONAL ALTO
TB-2		PANEL DIRECIONAL ESTRECHO
TB-3		PANEL DOBLE DIRECIONAL ALTO
TB-4		PANEL DOBLE DIRECIONAL ESTRECHO
TB-5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO
TB-6		CONO
TB-7		PIQUETE

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB-8		BALIZA DE BORDE DERECHO
TB-9		BALIZA DE BORDE IZQUIERDO
TB-10		CAPTAFARO LADO DERECHO E IZQUIERDO
TB-11		HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE
TB-12		MARCA VIAL NARANJA
TB-13		GUIRNALDA
TB-14		BASTIDOR MOVIL

Canal de Isabel II

ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL

Autor del Proyecto: Fernando de la Gándara Rey

Autor del Proyecto: Raúl Rufo Fernández

Director del Proyecto: José Luis García Diez

TÍTULO DEL PROYECTO

EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)

SUSTITUYE A: S/E

SUSTITUIDO POR:

FECHA: SEPTIEMBRE 2019

Nº EXPEDIENTE:

ESCALA:

FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1

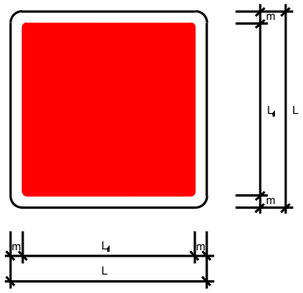
PLANO: SEGURIDAD Y SALUD SEÑALES DE INDICACION LUMINOSAS Y DE BALIZAMIENTO

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 10.- SEGURIDAD Y SALUD (DWG)

NÚMERO DE PLANO: 10

HOJA: 2 DE 17

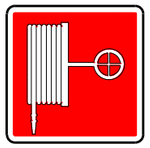
SEÑALES DE SALVAMENTO, VIAS DE EVACUACION Y ÉQUIPOS DE ESTINCION.



COLOR DE FONDO: VERDE

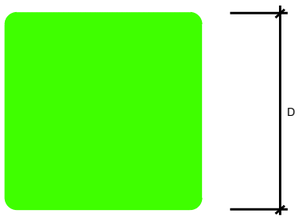
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO

REBORDE: BLANCO

SEÑAL	(3)	(3)	 (3)	(3)	(3)
Nº	B-4-5	B-4-6	B-4-7	B-4-8	B-4-9
REFERENCIA	EXTINTOR	TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA	BOCA DE INCENDIO	PULSADOR DE ALARMA	ESCALERA DE INCENDIOS
CONTENIDO GRAFICO	EXTINTOR	TELEFONO	MANGUERA	PULSADOR	ESCALERA

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

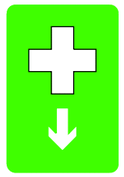
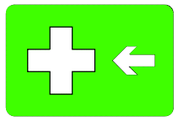
SEÑALES DE INFORMACION RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



COLOR DE FONDO: VERDE (*)

SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

SEÑAL	(1)	(1)	 (3)	 (3)
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

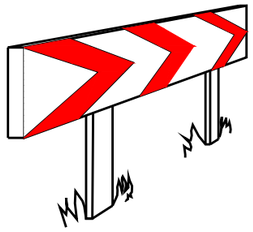
NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO

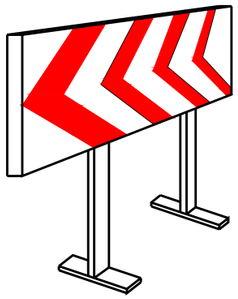
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

Canal de Isabel II	ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL	Autor del Proyecto: Fernando de la Gándara Rey	Autor del Proyecto: Raúl Rufo Fernández	Director del Proyecto: José Luis García Diez	TÍTULO DEL PROYECTO **EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)**	SUSTITUYE A S/E SUSTITUIDO POR	FECHA SEPTIEMBRE 2019 Nº EXPEDIENTE	ESCALA FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1	PLANO A SEGURIDAD Y SALUD SEÑALES DE ADVERTENCIA NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 10.- SEGURIDAD Y SALUD (DWG)	NÚMERO DE PLANO: 10 HOJA: 3 DE 17



PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS

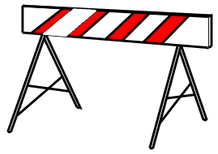


PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS

LAMPARA AUTONOMA FIJA
INTERMITENTE

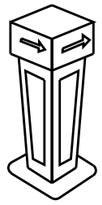
LLEVARA LA LEYENDA INDICADORA DE:
"OBREROS EN VIA"

CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE

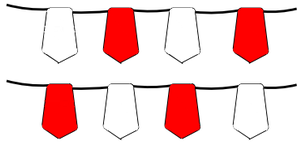


VALLA DE OBRA MODELO 2

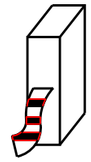
VALLA DE OBRA MODELO 1



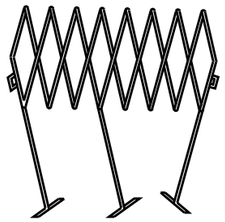
HITO LUMINOSO



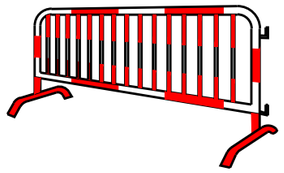
CORDON BALIZAMIENTO



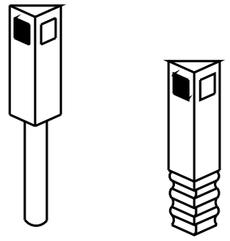
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



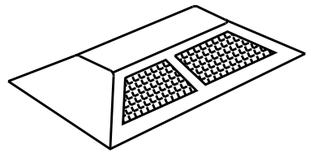
VALLA EXTENSIBLE



VALLA DE CONTENCION DE PEATONES

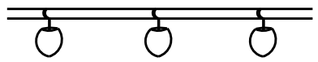


HITOS CAPTAFAROS PARA
SEÑALIZACION LATERAL DE
AUTOPISTAS EN POLIETILENO



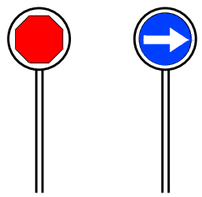
CAPTAFARO HORIZONTAL
"OJOS DE GATO"

CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO

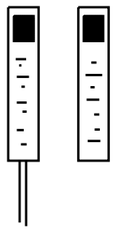


PORTALAMPARAS DE PLASTICO

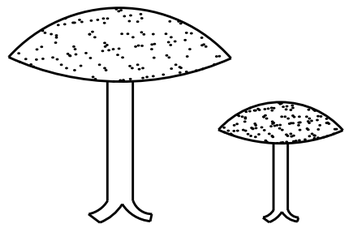
CORDON BALIZAMIENTO
NORMAL Y REFLEXIVO



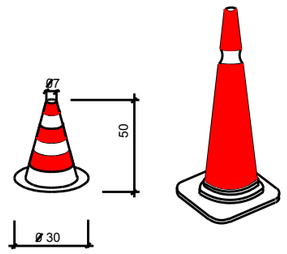
PALETAS MANUALES
DE SEÑALIZACION



HITOS DE PVC

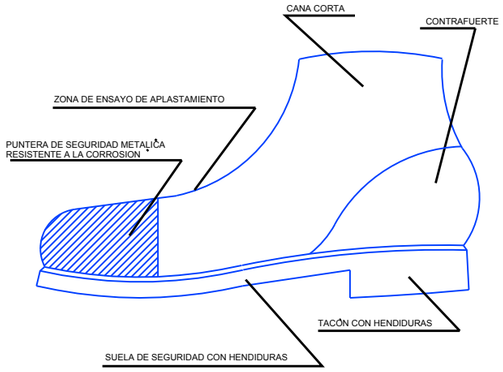


CLAVOS DE DESACELERACION

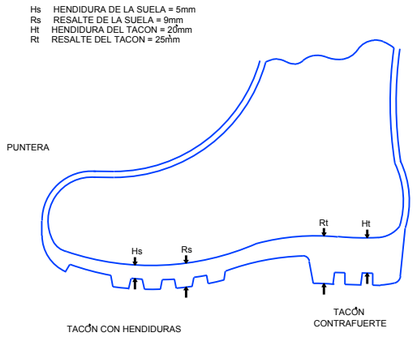


CONOS BALIZAMIENTO

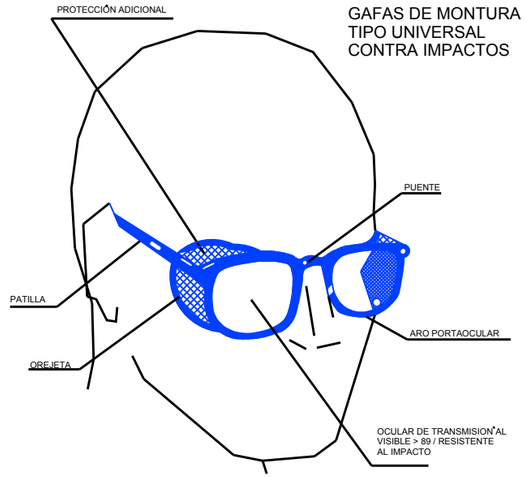
Canal de Isabel II	ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL	Autor del Proyecto: Fernando de la Gándara Rey	Autor del Proyecto: Raúl Rufo Fernández	Director del Proyecto: José Luis García Diez	TÍTULO DEL PROYECTO **EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)**	SUSTITUYE A S/E SUSTITUIDO POR	FECHA SEPTIEMBRE 2019 Nº EXPEDIENTE	ESCALA FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1	PLANO SEGURIDAD Y SALUD PROTECCIONES COLECTIVAS NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 10.- SEGURIDAD Y SALUD (DWG)	NÚMERO DE PLANO: 10 HOJA: 4 DE 17



BOTA DE SEGURIDAD



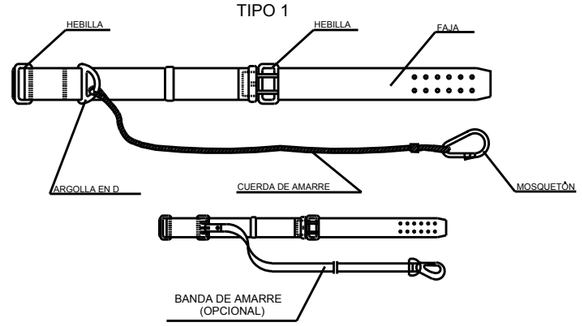
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



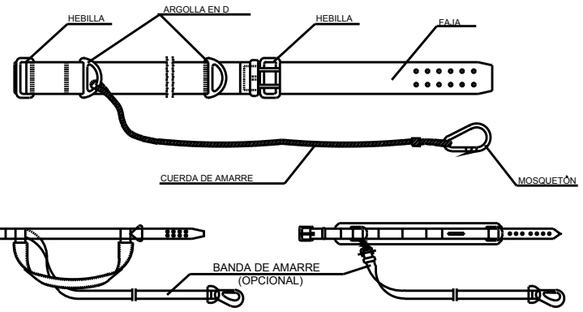
GAFAS DE MONTURA
TIPO UNIVERSAL
CONTRA IMPACTOS

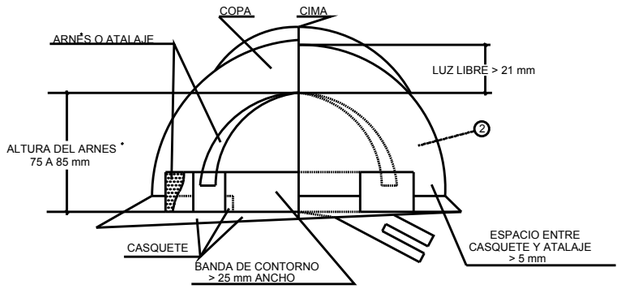
CINTURÓN DE SEGURIDAD
DE SUJECIÓN

TIPO 1



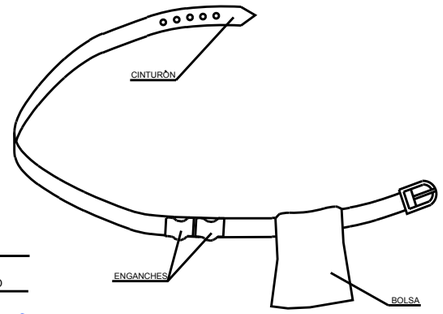
TIPO 2



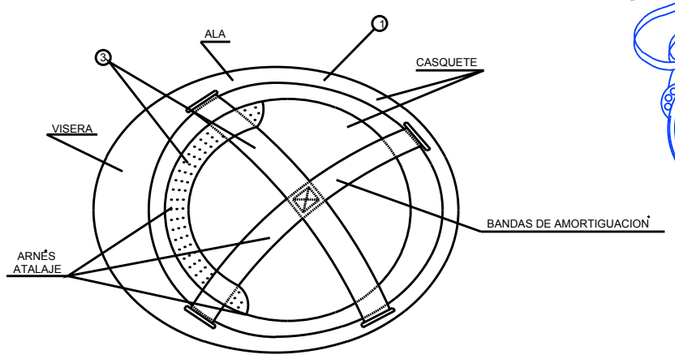


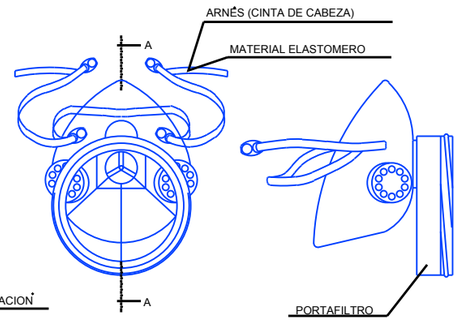
PORTAHERRAMIENTAS

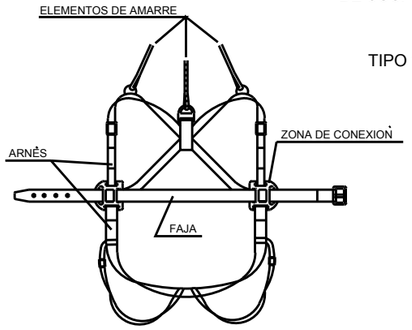
1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
3. NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO



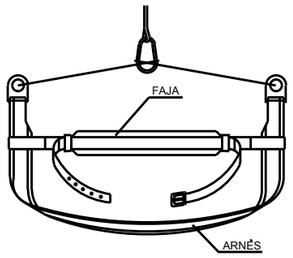
CINTURÓN DE SEGURIDAD
DE SUSPENSIÓN







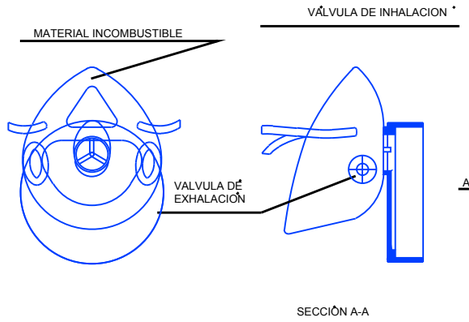
TIPO 1



1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

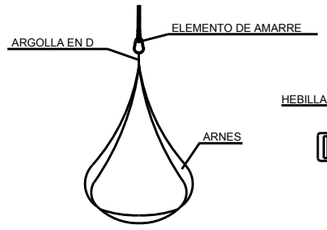
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

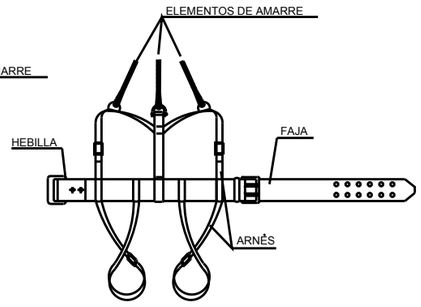
SEGÚN R.D. 773/1.997
Y R.D. 1407/1.992

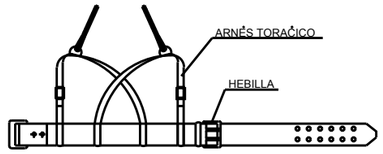


MASCARILLA ANTIPOLVO

TIPOS 2 Y 3







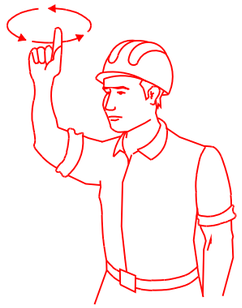
Canal de Isabel II	ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL	Autor del Proyecto: Fernando de la Gándara Rey	Autor del Proyecto: Raúl Rufo Fernández	Director del Proyecto: José Luis García Diez	TÍTULO DEL PROYECTO: EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)	SUSTITUYE A: S/E SUSTITUIDO POR	FECHA: SEPTIEMBRE 2019 Nº EXPEDIENTE	ESCALA FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1	PLANO: SEGURIDAD Y SALUD EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 10.- SEGURIDAD Y SALUD (DWG)	NÚMERO DE PLANO: 10 HOJA: 5 DE 17

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

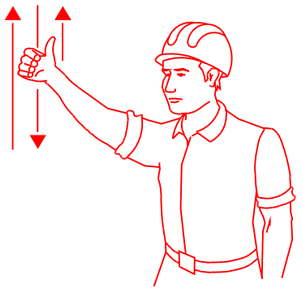
SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZÓN DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.

NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INSERTAN A CONTINUACIÓN.

1 LEVANTAR LA CARGA

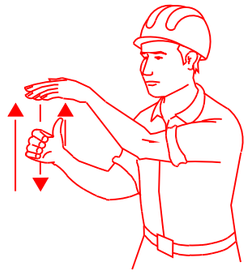


2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA

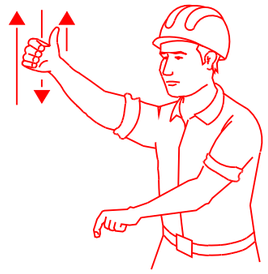


3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE

4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



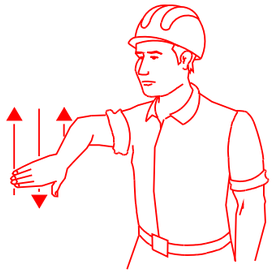
5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



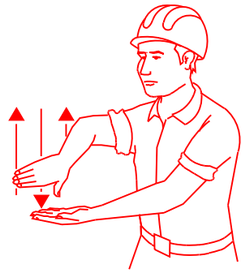
6 BAJAR LA CARGA

7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE

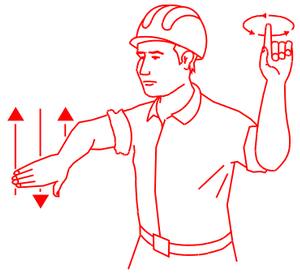
8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



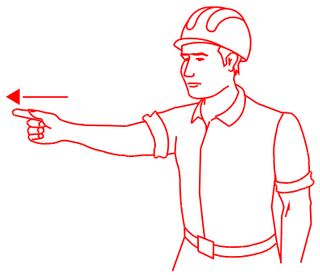
9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



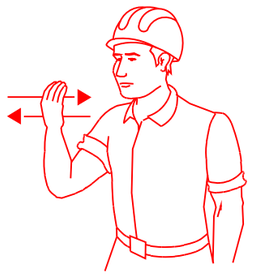
10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



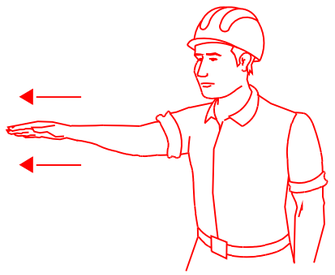
11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO



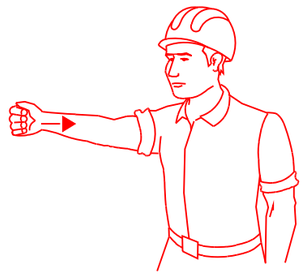
12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA



13 SACAR PLUMA

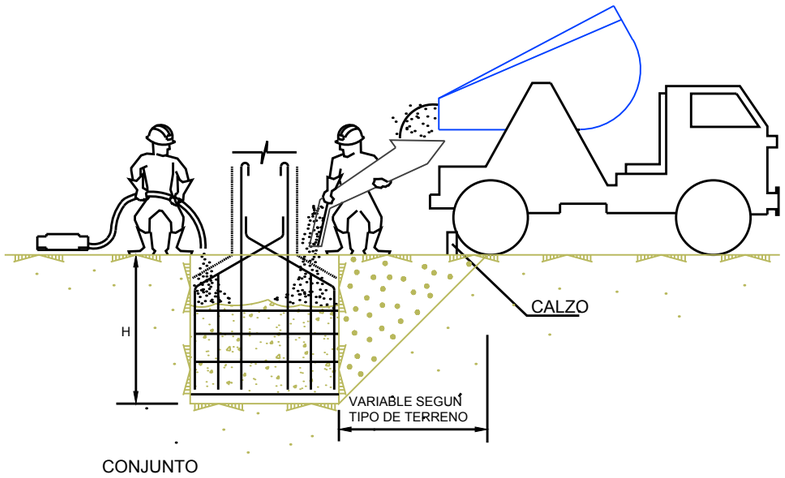


14 METER PLUMA

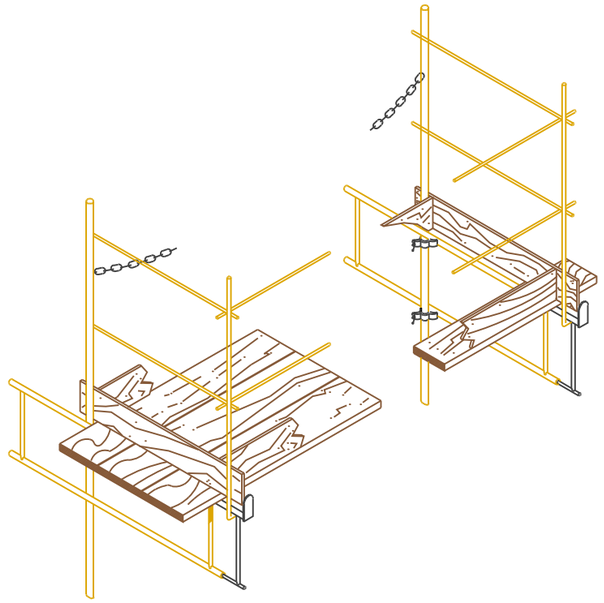


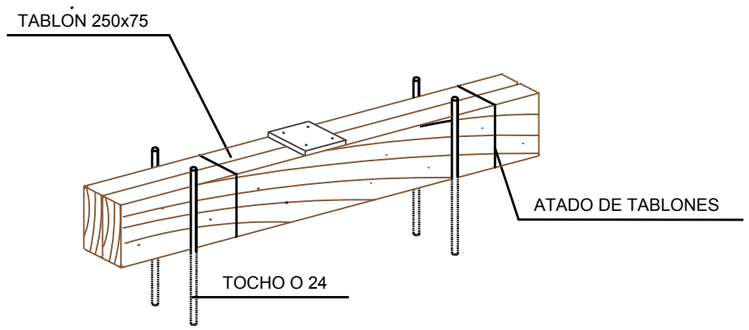
15 PARAR

Canal de Isabel II	ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL	Autor del Proyecto: Fernando de la Gándara Rey	Autor del Proyecto: Raúl Rufo Fernández	Director del Proyecto: José Luis García Diez	TÍTULO DEL PROYECTO **EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)**	SUSTITUYE A S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2019	ESCALA	PLANO SEGURIDAD Y SALUD CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRA	NÚMERO DE PLANO: 10
						SUSTITUIDO POR	Nº EXPEDIENTE	FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1	NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 10.- SEGURIDAD Y SALUD (DWG)	HOJA: 6 DE 17



CONJUNTO



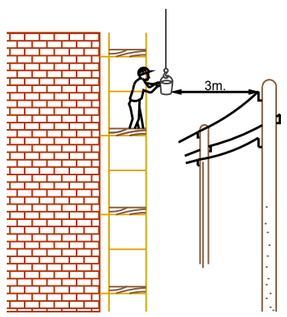


COTAS EN mm.

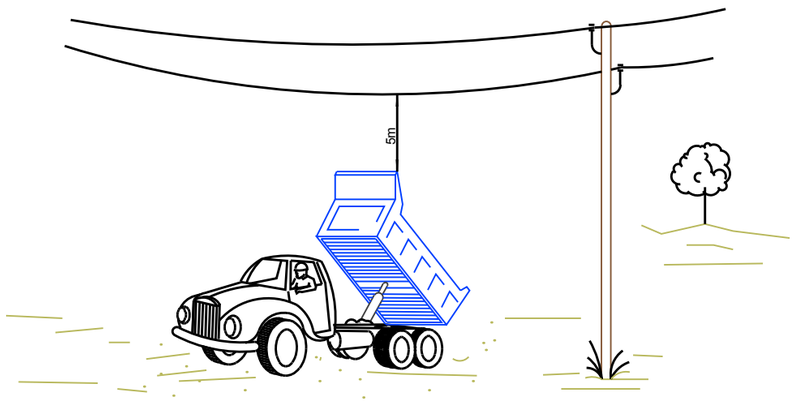
DETALLE DE CALZO

DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD CON RESPECTO A LINEAS AÉREAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSION.

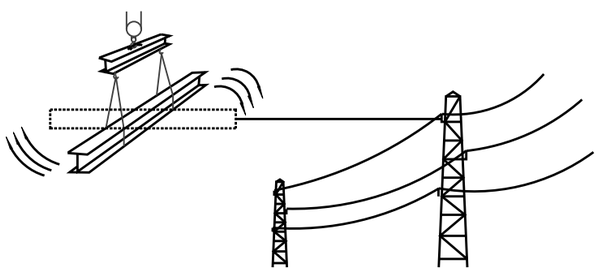
MENOS DE 66.000 V.



MÁS DE 66.000 V.



SIEMPRE TENER EN CUENTA LA SITUACION MAS DESFAVORABLE.



Canal de Isabel II	ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL	Autor del Proyecto: Fernando de la Gándara Rey	Autor del Proyecto: Raúl Rufo Fernández	Director del Proyecto: José Luis García Diez	TÍTULO DEL PROYECTO **EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)**	SUSTITUYE A S/E SUSTITUIDO POR	FECHA SEPTIEMBRE 2019 Nº EXPEDIENTE	ESCALA FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1

PLANO: SEGURIDAD Y SALUD
HORMIGONADO POR VERTIDOS EN ZANJAS
DISTANCIAS MÍNIMAS A LÍNEAS A.T

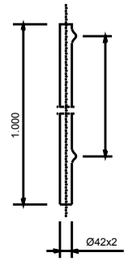
NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 10.- SEGURIDAD Y SALUD (DWG)

NÚMERO DE PLANO: 10

HOJA: 7 DE 17

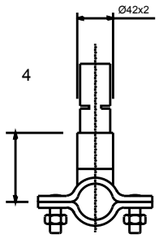
PIE DE BARANDILLA

1



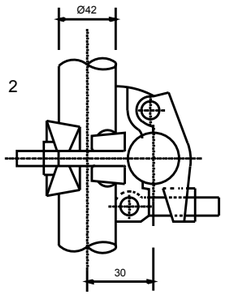
BRIDA CON ENCHUFE

4



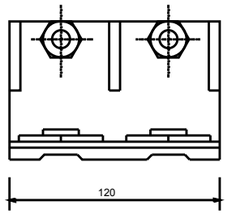
ABRAZADERA DOBLE FIJA
DE HIERRO FORJADO

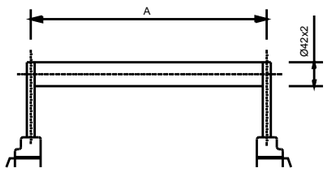
2



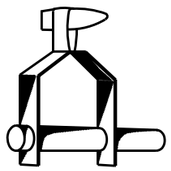
ABRAZADERA DE EMPALME

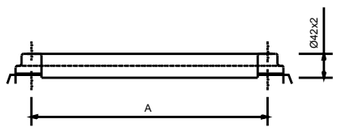
3



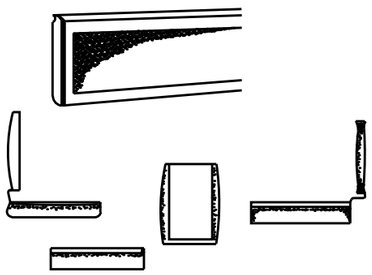


1
BOCA CON CUÑA PARA
FIJACION DE BARANDILLA

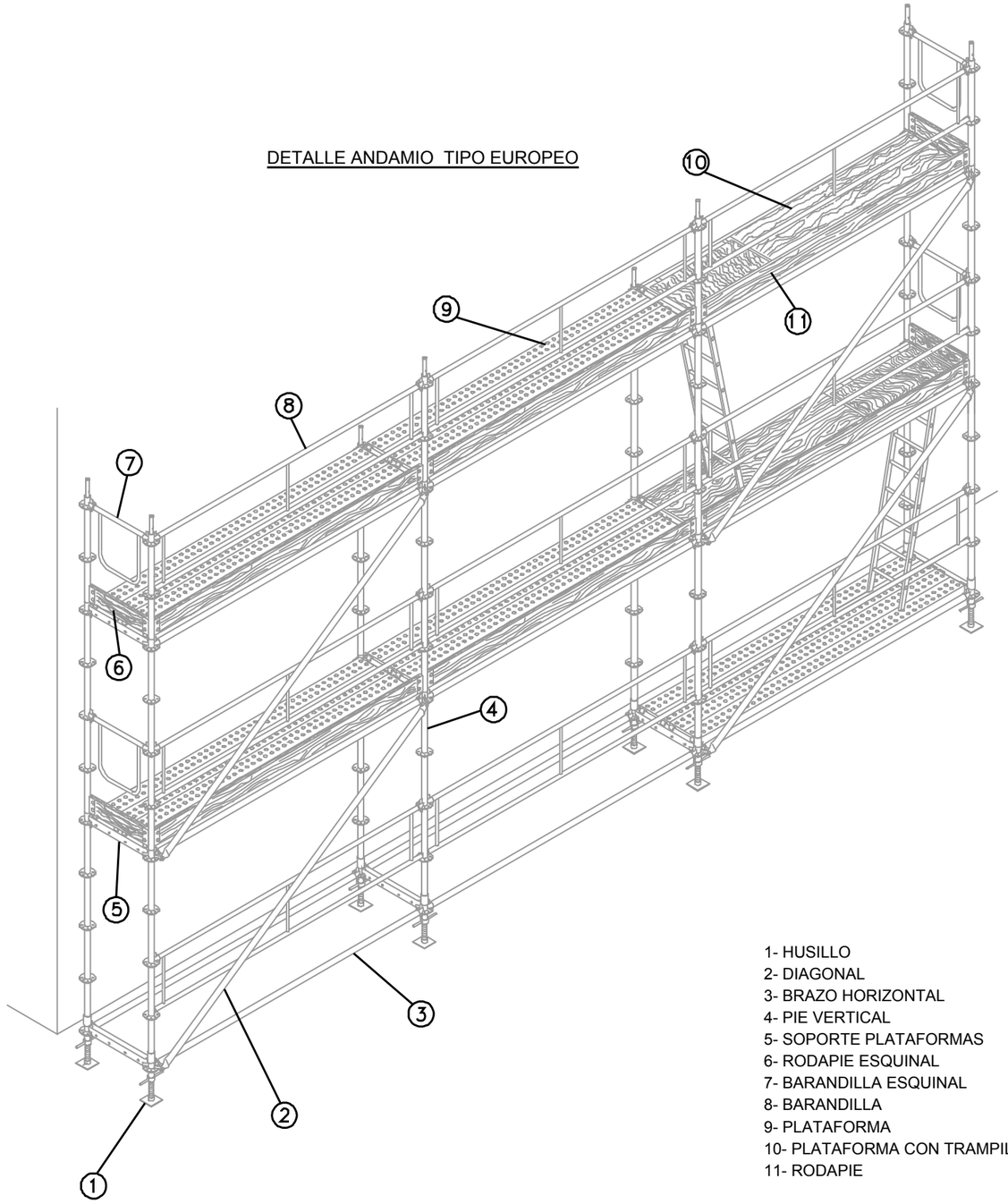




FIJACIONES DE
RODAPIE



DETALLE ANDAMIO TIPO EUROPEO



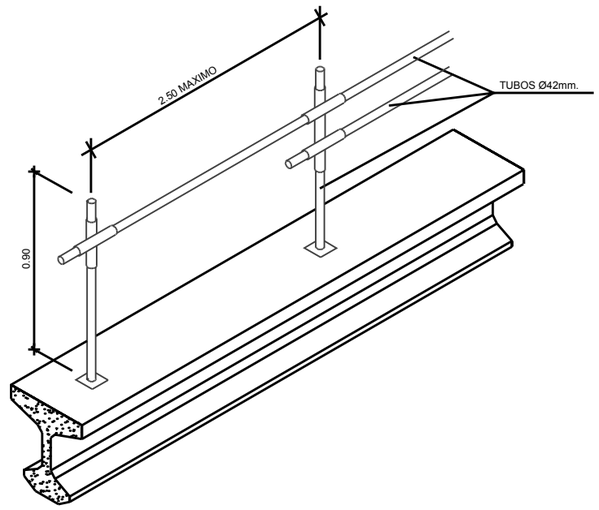
1- HUSILLO
2- DIAGONAL
3- BRAZO HORIZONTAL
4- PIE VERTICAL
5- SOPORTE PLATAFORMAS
6- RODAPIE ESQUINAL
7- BARANDILLA ESQUINAL
8- BARANDILLA
9- PLATAFORMA
10- PLATAFORMA CON TRAMPILLA
11- RODAPIE

Canal de Isabel II	ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL	Autor del Proyecto: Fernando de la Gándara Rey	Autor del Proyecto: Raúl Rufo Fernández	Director del Proyecto: José Luis García Diez	TÍTULO DEL PROYECTO **EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)**	SUSTITUYE A S/E SUSTITUIDO POR	FECHA SEPTIEMBRE 2019 Nº EXPEDIENTE	ESCALA FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1	PLANO SEGURIDAD Y SALUD PLATAFORMA DE TRABAJO ANDAMIO TIPO EUROPEO NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 10.- SEGURIDAD Y SALUD (DWG)	NÚMERO DE PLANO: 10 HOJA: 8 DE 17

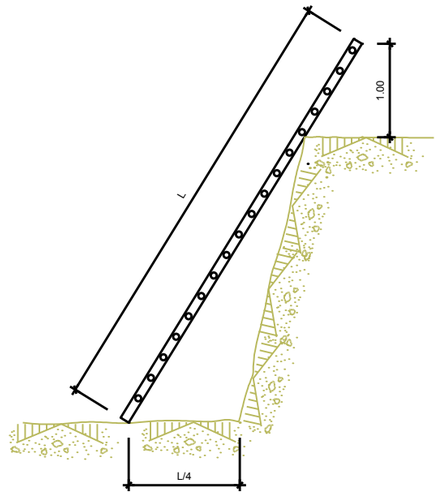
PROTECCIONES COLECTIVAS

BARANDILLA DE PROTECCION

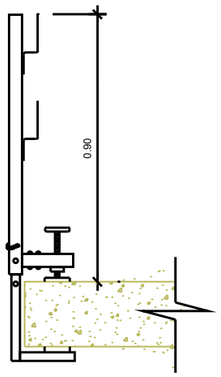
MODELO DE LINEA DE ANCLAJE
PARA CINTURONES DE SEGURIDAD



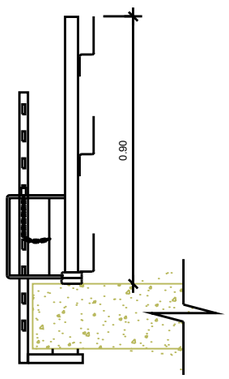
ESCALERAS DE MANO



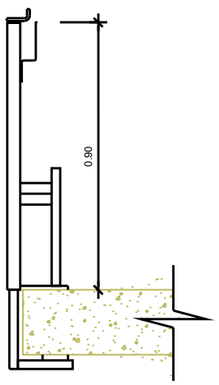
BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"



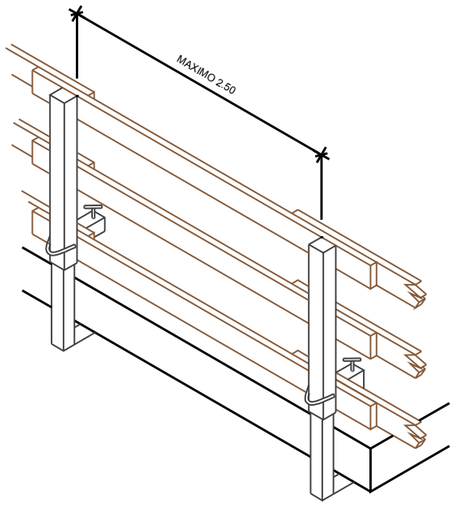
TIPO-1



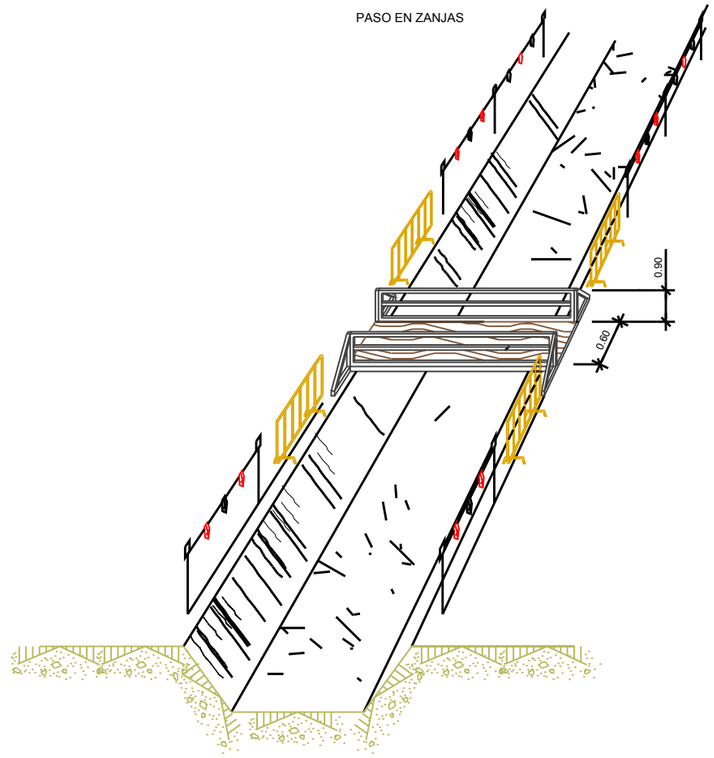
TIPO-2



TIPO-3



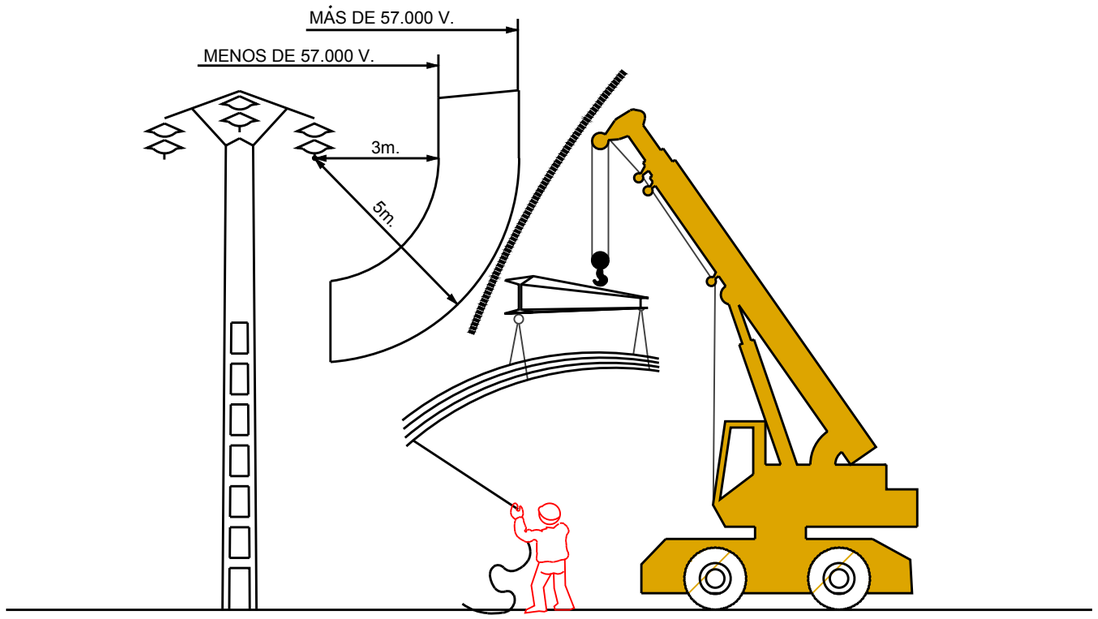
PASO EN ZANJAS

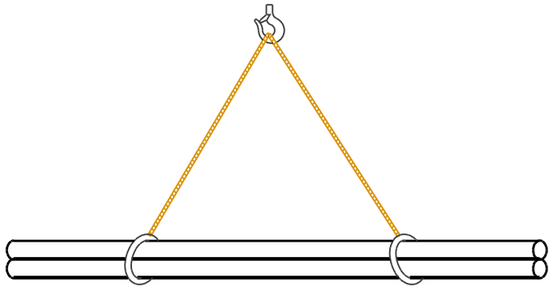


Canal de Isabel II	ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL	Autor del Proyecto: Fernando de la Gándara Rey	Autor del Proyecto: Raúl Rufo Fernández	Director del Proyecto: José Luis García Diez	TÍTULO DEL PROYECTO: EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)	SUSTITUYE A: S/E	FECHA: SEPTIEMBRE 2019	ESCALA	PLANO: SEGURIDAD Y SALUD PASARELA EN ZANJAS BARANDILLAS
						SUSTITUIDO POR	Nº EXPEDIENTE	FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1	NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 10.- SEGURIDAD Y SALUD (DWG)

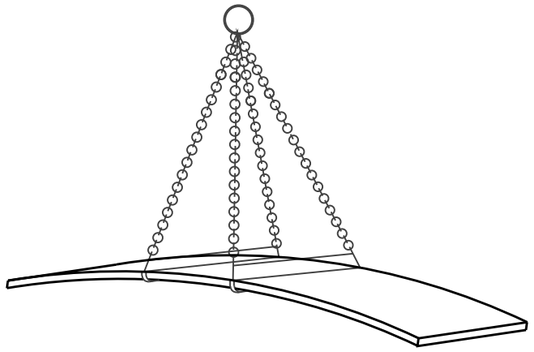
NÚMERO DE PLANO: 10

HOJA: 9 DE 17

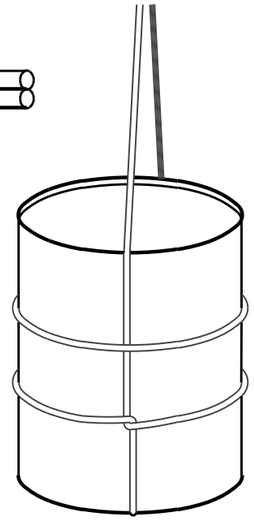




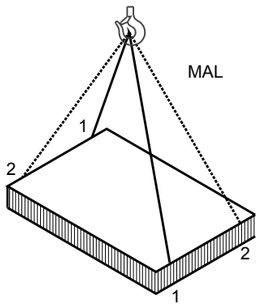
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)

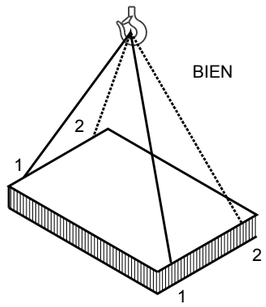


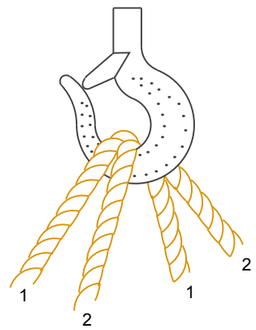
PLANCHA LARGA



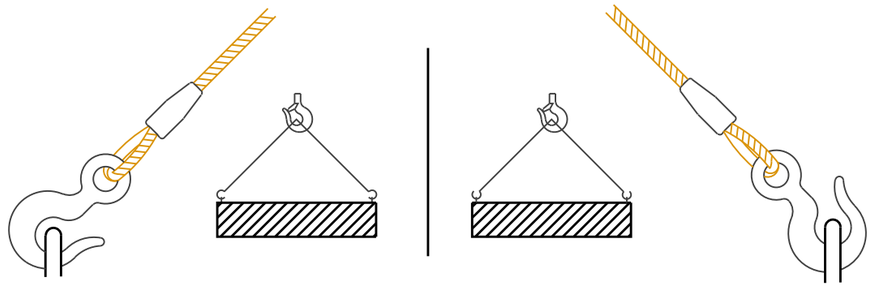
AMARRE DE BIDONES





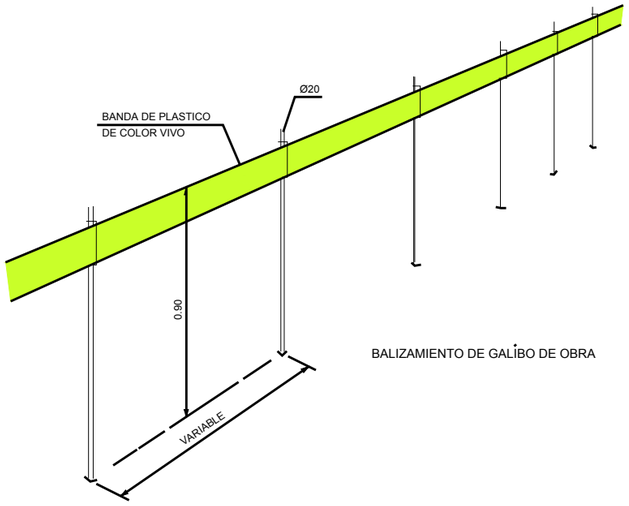


CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



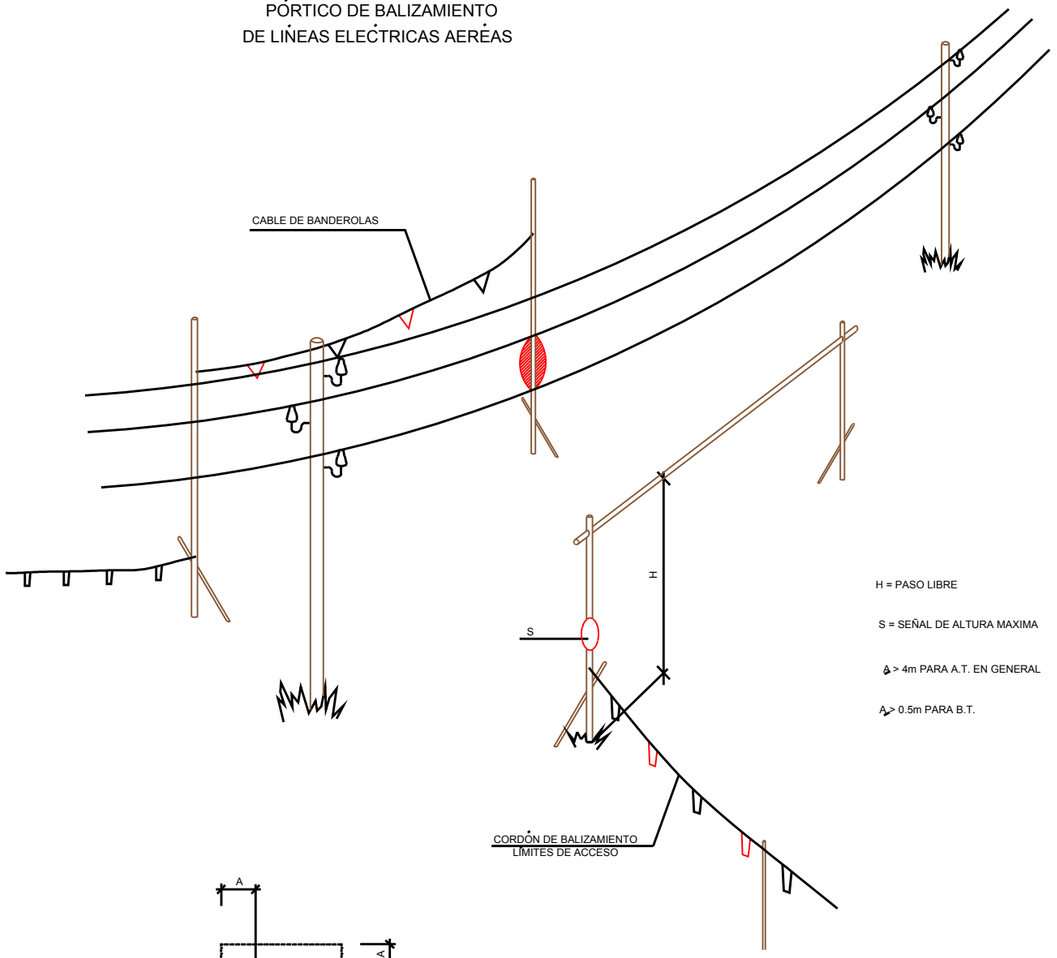
Canal de Isabel II	ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL	Autor del Proyecto: Fernando de la Gándara Rey	Autor del Proyecto: Raúl Rufo Fernández	Director del Proyecto: José Luis García Diez	TÍTULO DEL PROYECTO **EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)**	SUSTITUYE A S/E SUSTITUIDO POR	FECHA SEPTIEMBRE 2019 Nº EXPEDIENTE	ESCALA FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1	PLANO SEGURIDAD Y SALUD INTERFERENCIA GRUA CON LINEA ELECTRICA DE A.T. Y ELEMENTOS AUXILIARES DE IZADO ESLINGAS NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 10.- SEGURIDAD Y SALUD (DWG)	NÚMERO DE PLANO: 10 HOJA: 10 DE 17

BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA



BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA

PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS

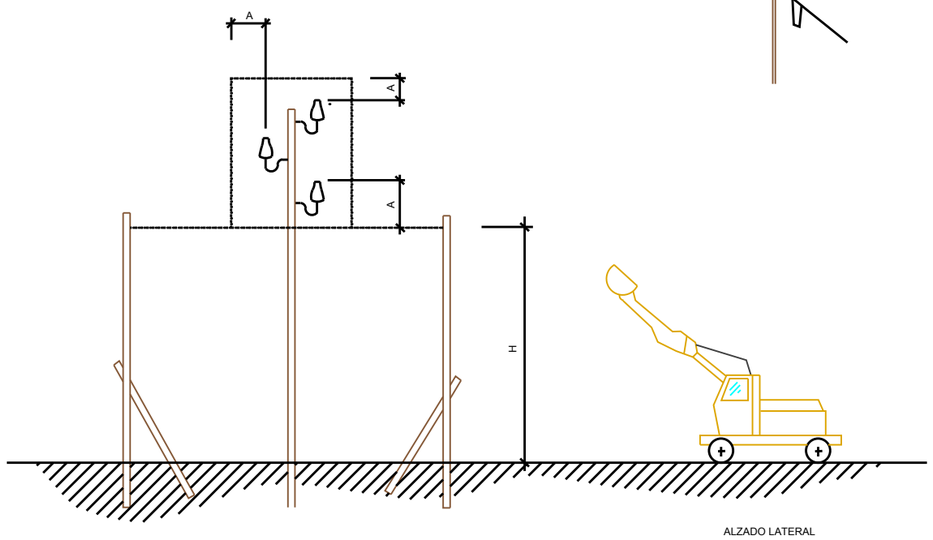


H = PASO LIBRE

S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA

A > 4m PARA A.T. EN GENERAL

A > 0.5m PARA B.T.

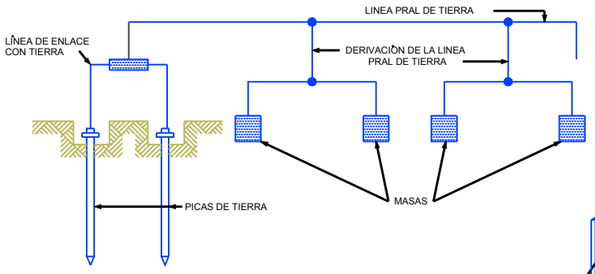


ALZADO LATERAL

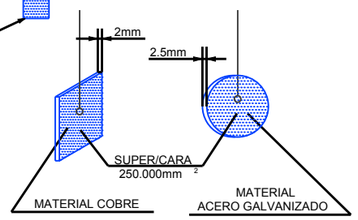
Canal de Isabel II	ATTEC CONSULTORES DE INGENIERIA CIVIL	Autor del Proyecto: Fernando de la Gándara Rey	Autor del Proyecto: Raúl Rufo Fernández	Director del Proyecto: José Luis García Diez	TÍTULO DEL PROYECTO **EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)**	SUSTITUYE A S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2019	ESCALA	PLANO SEGURIDAD Y SALUD PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS AEREAS
						SUSTITUIDO POR	Nº EXPEDIENTE	FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1	NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 10.- SEGURIDAD Y SALUD (DWG)

NÚMERO DE PLANO: 10

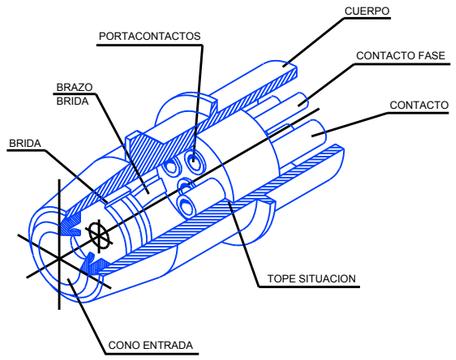
HOJA: 11 DE 17



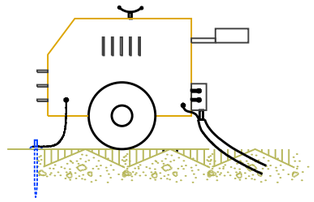
PLACAS



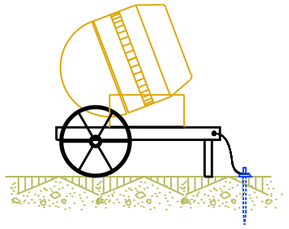
PROLONGADOR TOMA-CORRIENTE
(CLAVIJA)
DIN 49.462 (Publicacion C.E.E. 17)



EN GRUPO ELECTROGENO



EN MAQUINARIA ELECTRICA



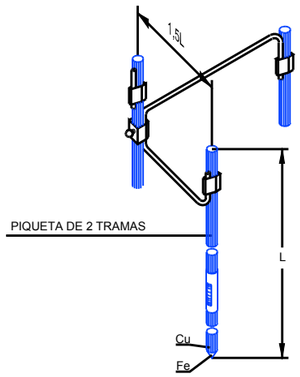
NOTA:

IMPRESCINDIBLE INSTALAR TOMA DE TIERRA
Y CABLE DE MASA

EVITAR ZONAS HUMEDAS

TABLA 2

NATURALEZA DE TERRENO	RESISTIVADAD EN OHM-M
TERRENOS PANTANOSOS	DE ALGUNAS UNIDADES A 30
LIMO	20 A 100
HUMUS	10 A 150
TURBA HUMEDA	5 A 100
ARCILLA PLASTICA	50
MARGAS Y ARCILLAS COMPACTAS	100 A 200
MARGAS DEL JURASICO	30 A 40
ARENA ARCILLOSA	50 A 500
ARENA SILICEA	200 A 3000
SUELO PEDREGOSO CUBIERTO DE CESPED	300 A 500
SUELO PEDREGOSO DESNUDO	1500 A 3000
CALIZAS BLANDAS	100 A 300
CALIZAS COMPACTAS	1000 A 5000
CALIZAS AGRIETADAS	500 A 1000
PIZARRAS	50 A 300
ROCAS DE MICA Y CUARZO	800
GRANITOS Y GRES PROCEDENTES DE ALTERACION	1500 A 10000
GRANITOS Y GRES MUY ALTERADOS	100 A 600



CUANDO EL SUBSUELO NO PUEDE SER PENETRADO O PRESENTA UNA RESISTIVADAD SUPERIOR A LA SUPERFICIAL, SE PUEDE DISMINUIR LA RESISTENCIA CLAVANDO DOS O MAS PICAS EN PARALELO.

-2 PICAS DE TIERRA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 60% DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.
-3 PICAS DE TIERRA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 45% DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.
-4 PICAS DE TIERRA REDUCEN LA RESISTENCIA AL 33% DE LA OBTENIDA CON UNA SOLA.

ELECTRODOS EN PARALELO

ELECTRODOS

PICAS

PERFILES

CABLE ENTERRADO

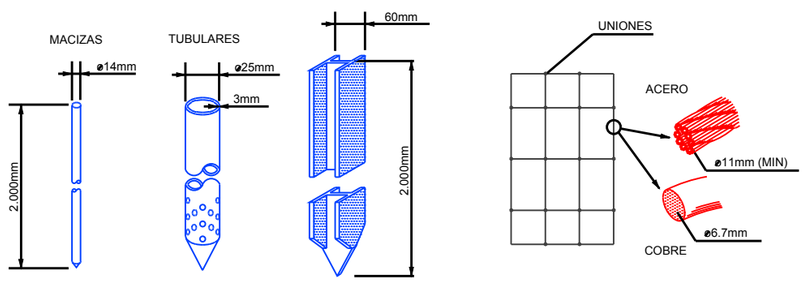


TABLA 1

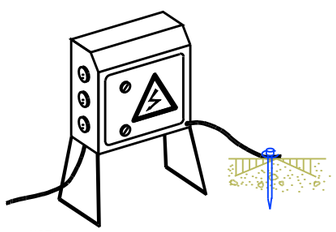
ELECTRODO	RESISTENCIA DE TIERRA, EN OHM
PLACA ENTERRADA	$R=0,8\ \frac{Q}{P}$
PICA VERTCAL	$R=\frac{Q}{L}$
CONDUCTOR ENTERRADO HORIZONTALMENTE	$R=\frac{2Q}{L}$
Q, RESISTIVIDAD DEL TERRENO (OHM-M) P, PERIMETRO DE LA PLACA (m) L, LONGITUD DE LA PICA O DEL CONDUCTOR (m)	

LA RESISTENCIA DE TIERRA DEBE SER DE TAL VALOR, QUE LA CORRIENTE DE FUGA NO PUEDA DAR LUGAR A

PROTECCIONES ELECTRICAS

(NORMAS GENERALES)

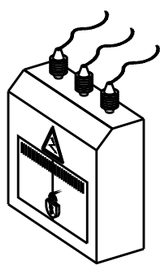
EN CUADRO
GENERAL PORTATIL



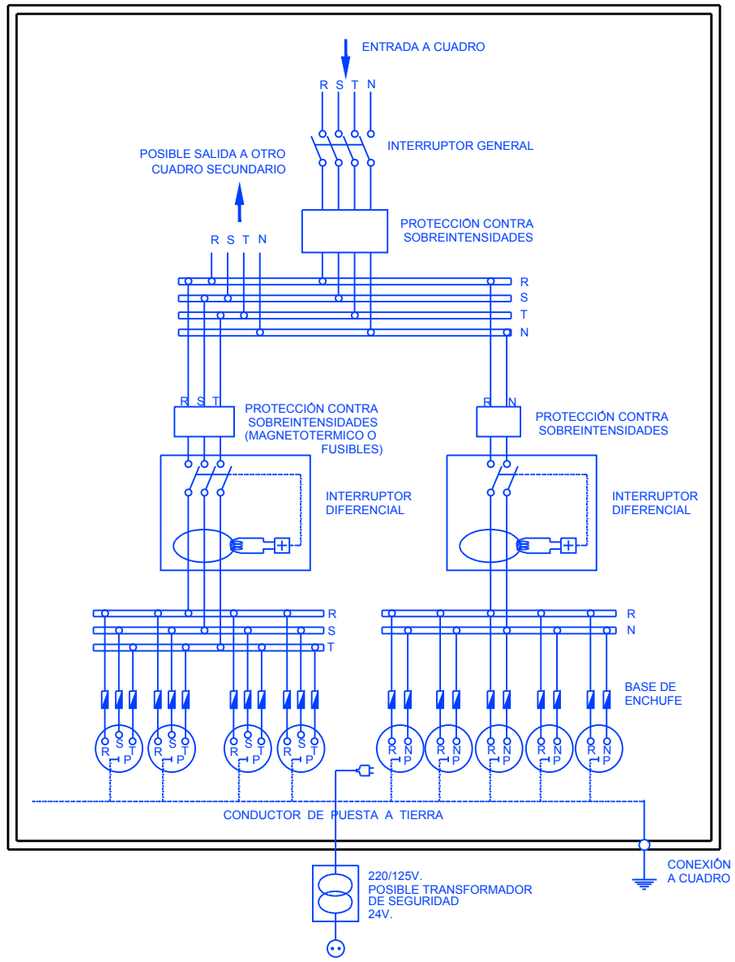
NOTA:

IMPRESCINDIBLE PERMANEZCAN CERRADOS BAJO LLAVE
Y DOTADOS DE TOMA DE TIERRA

EN CUADRO GENERAL FIJO

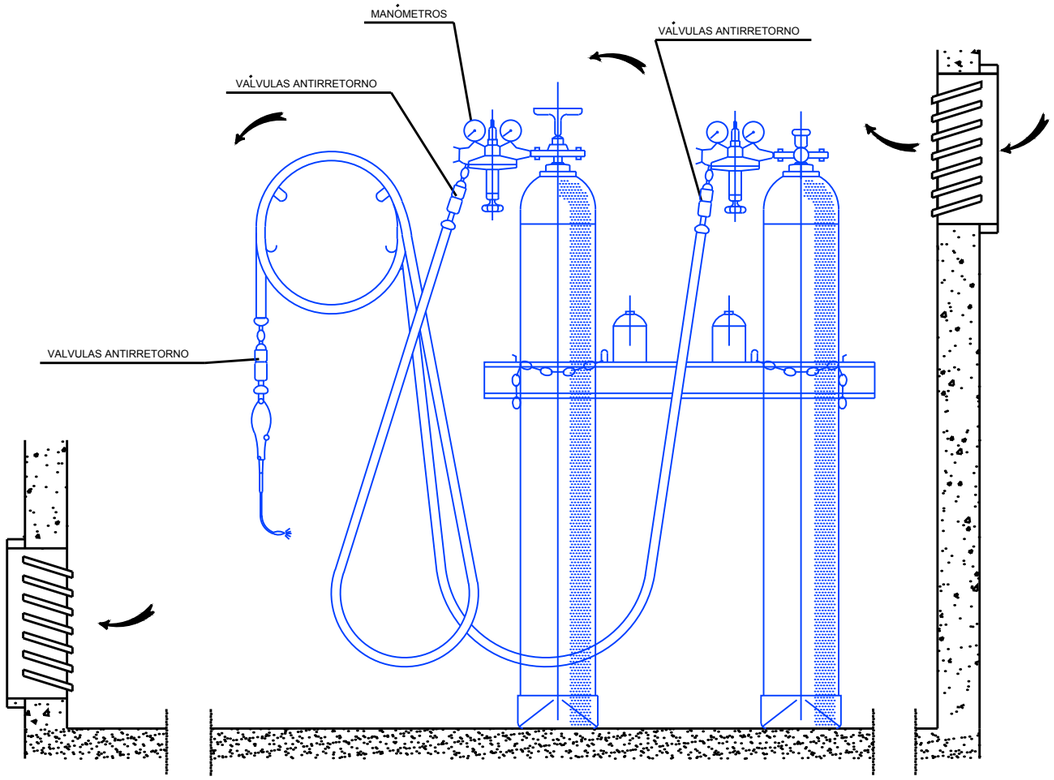


CUADRO DE ALIMENTACIÓN A OBRA
ESQUEMA DE INSTALACIÓN



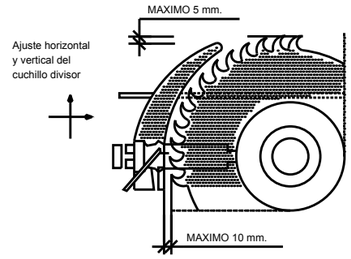
NOTA.- LA SENSIBILIDAD DEL RELE DIFERENCIAL ESTARA RELACIONADA CON EL VALOR DE LA TOMA DE TIERRA, NO PUDIENDO SER INFERIOR A 300mA (1 <300mA)

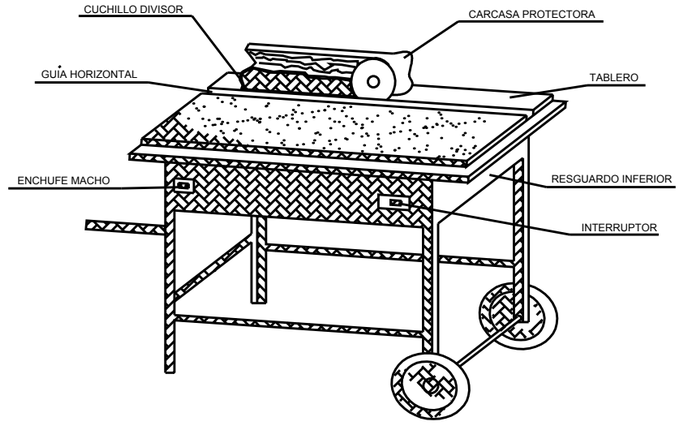
Canal de Isabel II	ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL	Autor del Proyecto: Fernando de la Gándara Rey	Autor del Proyecto: Raúl Rufo Fernández	Director del Proyecto: José Luis García Diez	TÍTULO DEL PROYECTO **EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)**	SUSTITUYE A S/E SUSTITUIDO POR	FECHA SEPTIEMBRE 2019 Nº EXPEDIENTE	ESCALA FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1	PLANO SEGURIDAD Y SALUD INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL EN LA OBRA. PUESTA A TIERRA PROTECCIONES COLECTIVAS NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 10.- SEGURIDAD Y SALUD (DWG)	NÚMERO DE PLANO: 10 HOJA: 12 DE 17



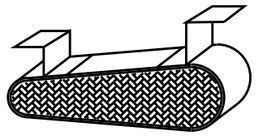
INSTALACIÓN DE BOMBONAS DE OXIGENO Y ACETILENO

CUCHILLO DIVISOR

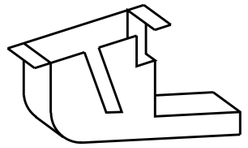




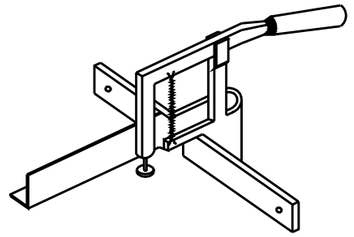
CARENADO INFERIOR

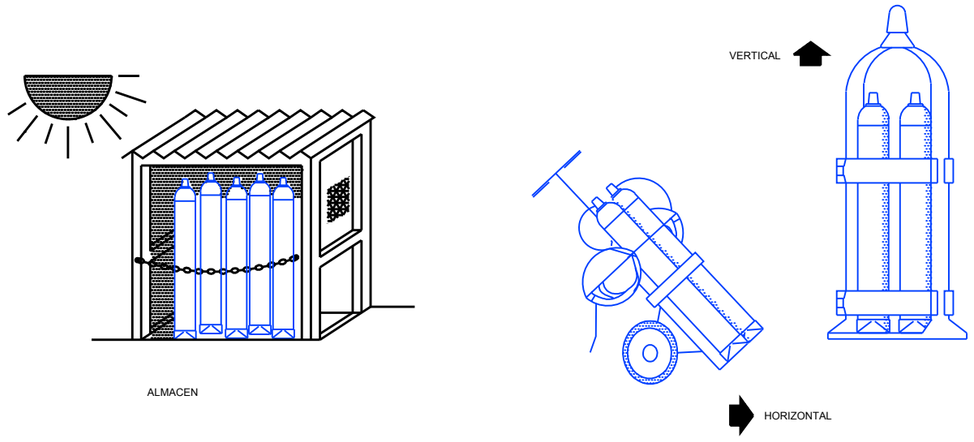


RESGUARDO INFERIOR



DISPOSITIVO FABRICACIÓN
DE CUÑAS



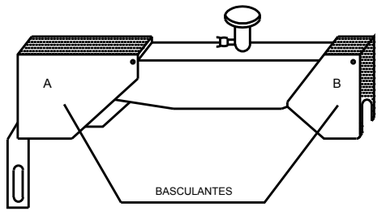


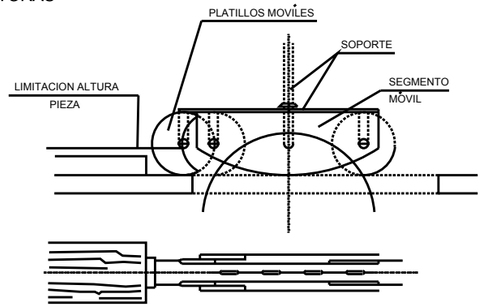
ALMACEN

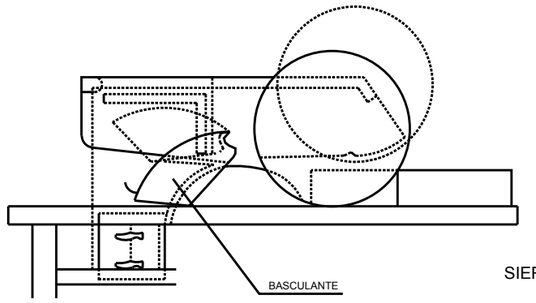
TRANSPORTE

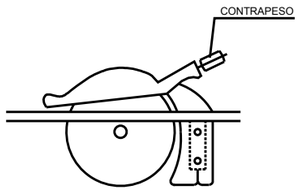
GRUPO OXICORTE CON
DOBLE VÁLVULA ANTIRRETORNO

CARCASAS PROTECTORAS





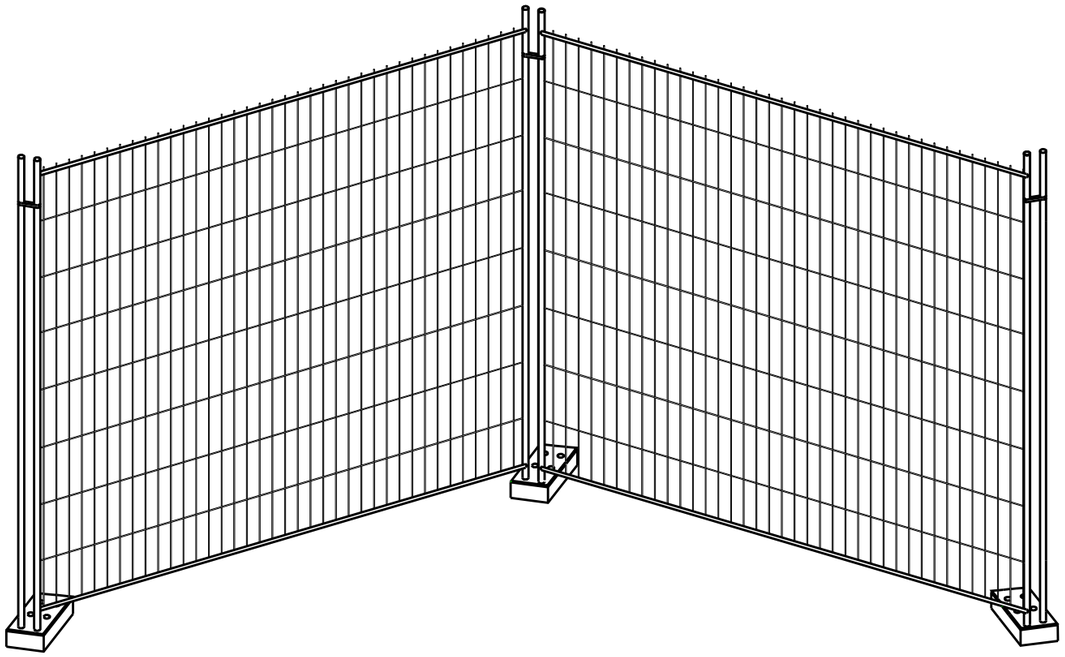


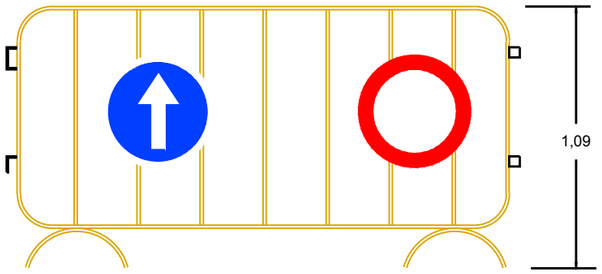


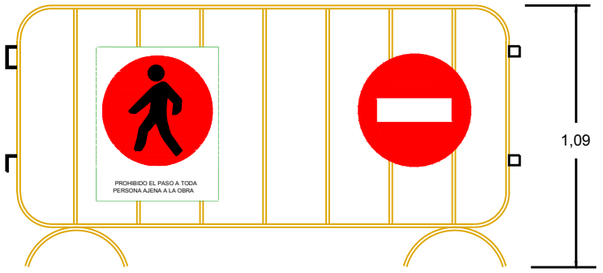
SIERRA CIRCULAR

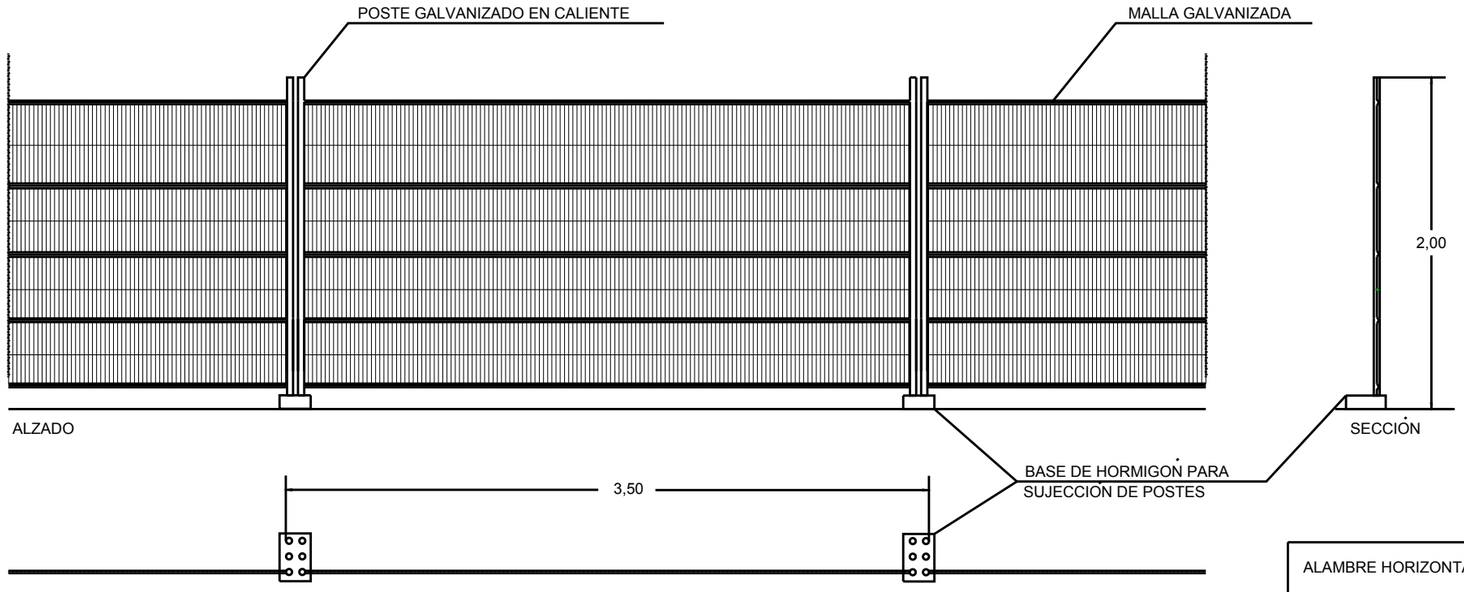
Canal de Isabel II	ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL	Autor del Proyecto: Fernando de la Gándara Rey	Autor del Proyecto: Raúl Rufo Fernández	Director del Proyecto: José Luis García Diez	TÍTULO DEL PROYECTO: EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)	SUSTITUYE A: S/E SUSTITUIDO POR	FECHA: SEPTIEMBRE 2019 Nº EXPEDIENTE	ESCALA FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1	PLANO: SEGURIDAD Y SALUD GRUPO OXIDANTE SIERRA CIRCULAR NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 10.- SEGURIDAD Y SALUD (DWG)	NÚMERO DE PLANO: 10 HOJA: 13 DE 17

VALLA DE POSTES Y MALLA GALVANIZADA









LAS UNIONES ENTRE POSTES SE REALIZA MEDIANTE ACCESORIOS DE FIJACION INCORPORTADOS

ALAMBRE HORIZONTAL Ø 4,5 mm

ALAMBRE VERTICAL Ø 3,5 mm

POSTES Ø 40 mm

Canal de Isabel II	ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL	Autor del Proyecto: Fernando de la Gándara Rey	Autor del Proyecto: Raúl Rufo Fernández	Director del Proyecto: José Luis García Diez	TÍTULO DEL PROYECTO **EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)**	SUSTITUYE A S/E	FECHA SEPTIEMBRE 2019	ESCALA	PLANO SEGURIDAD Y SALUD SEÑALES DE PROHIBICIÓN VALLA CIERRE
						SUSTITUIDO POR	Nº EXPEDIENTE	FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1	NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 10.- SEGURIDAD Y SALUD (DWG)

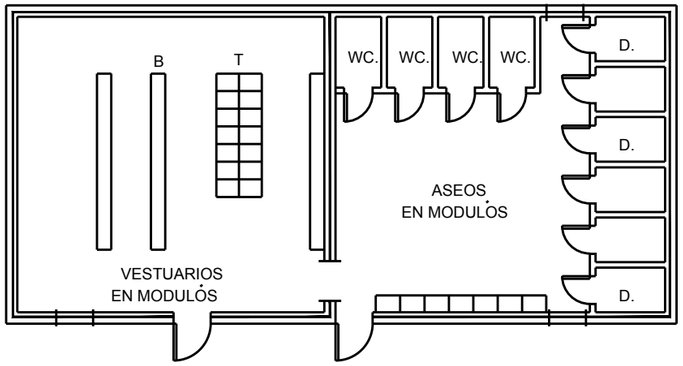
NÚMERO DE PLANO: 10

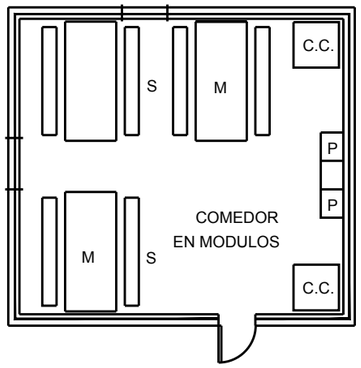
HOJA: 14 DE 17

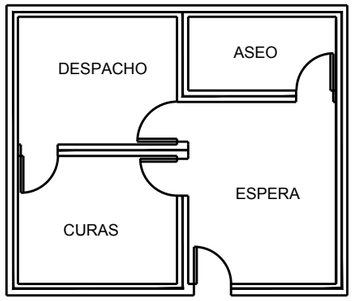
INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR MODULOS TIPO

LEYENDA

T. TAQUILLA
B. BANCO
D. DUCHA
L. LAVABO
C.C. CALIENTA COMIDAS
P. PILA LAVAVAJILLAS
M. MESA
S. SILLA

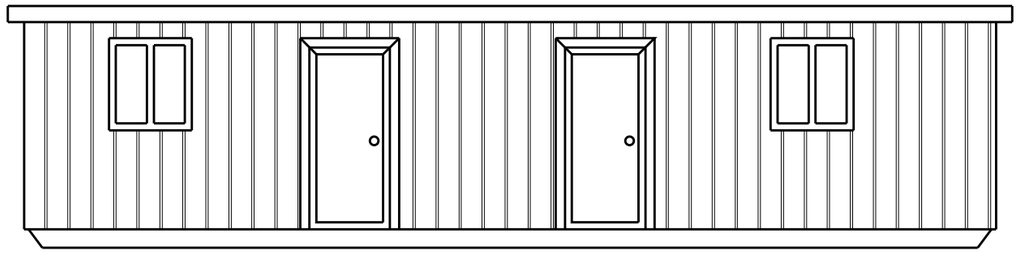


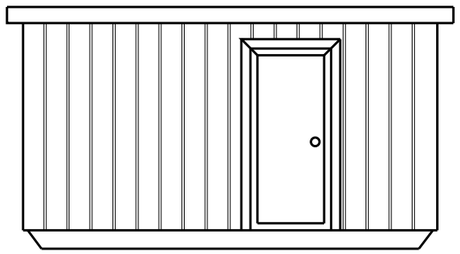


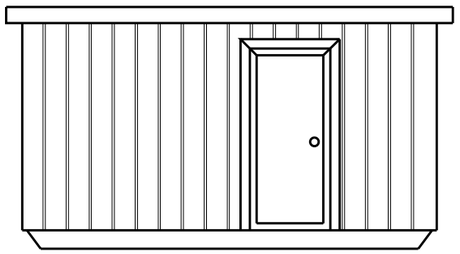


BOTIQUÍN

MODULO ASEO Y VESTUARIOS







Canal de Isabel II	ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL	Autor del Proyecto: Fernando de la Gándara Rey	Autor del Proyecto: Raúl Rufo Fernández	Director del Proyecto: José Luis García Diez	TÍTULO DEL PROYECTO **EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)**	SUSTITUYE A S/E SUSTITUIDO POR	FECHA SEPTIEMBRE 2019 Nº EXPEDIENTE	ESCALA FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1

PLANO: SEGURIDAD Y SALUD INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 10.- SEGURIDAD Y SALUD (DWG)

NÚMERO DE PLANO: 10

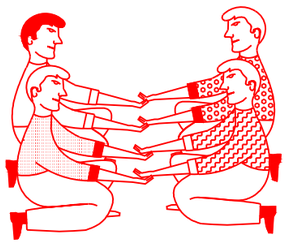
HOJA: 15 DE 17

PRIMEROS AUXILIOS (No traumáticos)

PROCESO	SINTOMAS	GRAVEDAD	NO HACER	SE PUEDE HACER
INDIGESTIONES	NAÚSEAS-VOMITOS CÓLICOS-DIARREAS	POCA	NO DAR NADA	NO HACER NADA (Hacer vomitar)
MAREOS	ANGUSTIA PERDIDA CONOCIMIENTO VERTIGO	POCA O PUEDE SER GRAVE	NO DAR NADA	ACOSTAR CABEZA ABAJO AIRE FRESCO DESABROCHAR
INTOXICACIONES	VERTIGOS-ABATIMIENTO NAÚSEAS-VOMITOS ESCALOFRIÓS-DELIRIO	PUEDE SER GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA	HACER VOMITAR TAPAR AL LESIONADO
INSOLACIÓN	JAQUECAS VERTIGOS NÁUSEAS	PUEDE SER GRAVE	NO TAPAR DAR SÓLO AGUA	PONER A LA SOMBRA AIREAR-DESABROCHAR
CRISIS NERVIOSA	GESTICULA-GRITA LLORA-PATALEA SE TIRA AL SUELO	NO GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA NO TRATAR EN GRUPO	AISLAR AL LESIONADO NO DEJARSE IMPRESIONAR
EPILEPSIA	CAE SIN CONOCIMIENTO SE MUERDE LA LENGUA ORINA	APARATOSO NO SUELE SER GRAVE	NO DAR NADA	APARTAR OBJETOS PROTEGER LA CABEZA CUIDAR NO SE MUERDA
EMBRIAGUEZ	EXCITACIÓN ACTUACIÓN ALOCADA OLOR A VINO	NO GRAVE	NO DAR NADA	ACOMPAÑAR A SERVICIO MÉDICO

EN TODOS LOS CASOS REMITIR A S.S.

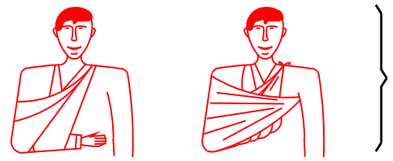
ANTES DEL TRASLADO



POSICIÓN CORRECTA
PARA "RECOGER"
UN LESIONADO GRAVE

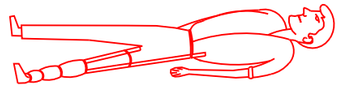
TRASLADOS

INMOVILIZACIÓN DE MIEMBROS ANTES DEL TRASLADO



MIEMBRO SUPERIOR

MIEMBRO INFERIOR



RECOMENDACIONES BÁSICAS A TODA ACCIÓN SOCORREDORA

FACILITAR RESPIRACION Y VENTILACION
FOMENTAR AMBIENTE DE SEGURIDAD
FOMENTAR TRANQUILIDAD Y MESURA

ORGANIZAR ACTUACION CON CALMA
OBSERVAR CUIDADOSAMENTE AL LESIONADO
ORGANIZAR TRASLADO CON EFICACIA

COMUNICAR A SERVICIO MEDICO
CONSIDERAR NUEVOS POSIBLES ACCIDENTES
CUIDAR AL ACCIDENTADO SIN ABANDONAR

EN CASO DE ACCIDENTE ELECTRICO
"CORTAR FLUIDO ELECTRICO"

TENER LOS EXTINTORES A PUNTO

RESUMEN

TIPOS DE ACCIDENTE
- LEVES (Muy frecuentes)
- GRAVES
- MORTALES
- CATASTROFES

(Poco frecuentes)

ACCION PREVISORA

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD
BOTIQUIN-CAMILLAS-MANTAS ETC.
A.T.S. SOCORRISTAS-PERSONAL RESPONSABLE
CONOCER CENTROS ASISTENCIALES-TELEFONOS

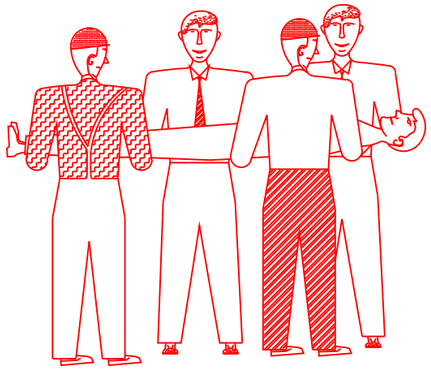
ACTUACION LESIONES GRAVES

NO DAR NADA
AFLOJAR ROPAS
NO MOVILIZAR
ABRIGAR
TRASLADO RAPIDO A HOSPITAL

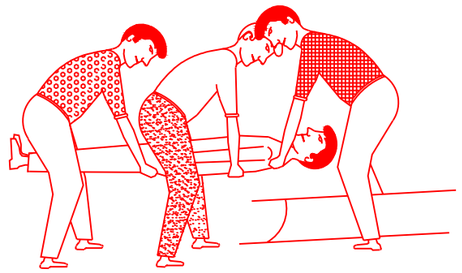
ACCIDENTES ELECTRICOS

ANTES QUE NADA
CERRAR PASO DE CORRIENTE.
SI HAY CABLES ROTOS O SUELTOS
APARTARLOS DEL LESIONADO
CON UN OBJETO DE MADERA.
SI SOLO SE PRODUCE LESION LOCAL
TRATAR COMO QUEMADURA

TRASLADOS (Continuacion)



FORMA CORRECTA
DE COGER A UN
LESIONADO GRAVE



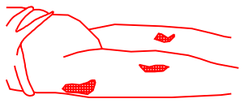
POSICIÓN CORRECTA
DE COLOCAR A UN
LESIONADO GRAVE
EN UNA CAMILLA

Canal de Isabel II	ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL	Autor del Proyecto: Fernando de la Gándara Rey	Autor del Proyecto: Raúl Rufo Fernández	Director del Proyecto: José Luis García Diez	TÍTULO DEL PROYECTO **EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)**	SUSTITUYE A S/E SUSTITUIDO POR	FECHA SEPTIEMBRE 2019 Nº EXPEDIENTE	ESCALA FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1	PLANO SEGURIDAD Y SALUD PRIMEROS AUXILIOS (NO TRAUMATICOS) NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 10.- SEGURIDAD Y SALUD (DWG)	NÚMERO DE PLANO: 10 HOJA: 16 DE 17

QUEMADURAS

PEQUEÑA QUEMADURA

NO ABRIR AMPOLLAS
TAPAR CON GASA
NO TOCAR
NO PONER NADA



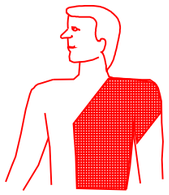
TRASLADO SIN PRISA

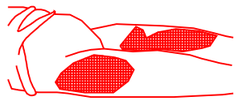
GRAN QUEMADO

(EXTENSO)

NO TOCAR
NO PUEDE BEBER
NO PONER NADA

DE PONER-GASA ESTERIL
TRASLADO !! URGENTE !!



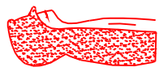


RESPIRACIÓN DIRIGIDA - BOCA A BOCA

LIMPIAR CUIDADOSAMENTE
EL INTERIOR DE LA BOCA

SACAR PRÓTESIS DENTAL

AFLOJAR ROPAS



FORZAR LA HIPER EXTENSION
(BARBILLA HACIA ARRIBA) PARA
LOGRAR CONDUCTOS ABIERTOS
TAPAR NARIZ

ADAPTAR RITMO RESPIRATORIO AL PROPIO DEL QUE LO EJECUTA

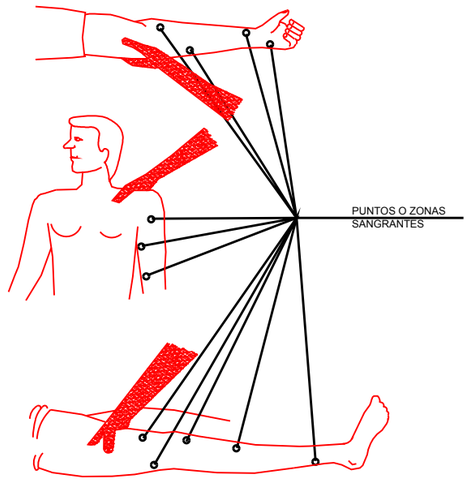
NO ABANDONAR LA TECNICA HASTA LLEGAR AL HOSPITAL

HERIDAS SANGRANTES

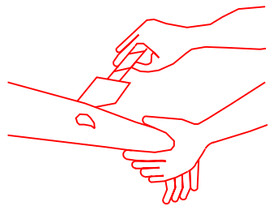
HEMORRAGIAS

COMPRESION ARTERIAL

LAS MANOS SOMBREADAS EN OSCURO
SON LAS QUE PRESIONAN Y CORTAN LA HEMORRAGIA
EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS

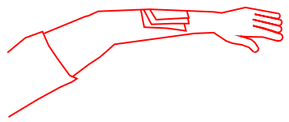


HERIDAS



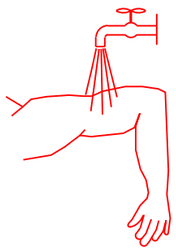
LAVAR CON AGUA
TAPAR CON GASA

NO POMADAS
NO LIQUIDOS
NO MANIPULAR



TRASLADO SIN PRISA

LESIONES POR ACIDOS O CAUSTICOS



AGUA ABUNDANTE
(A CHORRO)

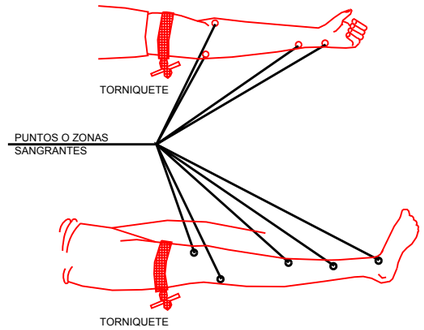
TAPAR SIN COMPRIMIR

TRASLADO SIN PRISA

HEMORRAGIAS (continucion)

Metodo compresivo TORNIQUETE

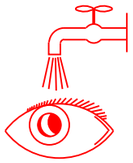
NO PUEDE LLEVARSE MAS DE
UNA HORA SIN AFLOJARLO



LESIONADO CON TORNIQUETE
ES URGENTE

SOLO DEBE USARSE CUANDO
LA COMPRESION DIRECTA NO
ES SUFICIENTE PARA PARAR
LA HEMORRAGIA

LESIONES OCULARES



LAVAR CON AGUA ABUNDANTE

NO TOCAR
NO INTENTAR SACAR NADA
NO POMADAS
!! NO MANIPULAR !!

TAPAR SUAVEMENTE

TRASLADO (A ser posible
a centro especializado)

LESIONES NARIZ OIDO

TAPONAR SUAVEMENTE - TRASLADO
EPISTAXIS (Nariz sangrante) TAPONAR

Canal de Isabel II	ATTEC CONSULTORES DE INGENIERÍA CIVIL	Autor del Proyecto: Fernando de la Gándara Rey	Autor del Proyecto: Raúl Rufo Fernández	Director del Proyecto: José Luis García Díez	TÍTULO DEL PROYECTO **EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR (MADRID)**	SUSTITUYE A S/E SUSTITUIDO POR	FECHA SEPTIEMBRE 2019 Nº EXPEDIENTE	ESCALA FORMATO ORIGINAL U.N.E. A-1	PLANO SEGURIDAD Y SALUD PRIMEROS AUXILIOS QUEMADURAS, HEMORRAGIAS Y HERIDAS SANGRANTES NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 10.- SEGURIDAD Y SALUD (DWG)	NÚMERO DE PLANO: 10 HOJA: 17 DE 17

DOCUMENTO N.º 3:
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS
"EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR"

Canal de Isabel II Gestión, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.733, Folio 86, Sección 8, Hoja M-534929 e inscripción 1ª, NIF A86488087, Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125, 28003 Madrid

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES
“EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR”

Canal de Isabel II, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.733, Folio 86, Sección 8, Hoja M-534929 e Inscripción 1ª, NIF A86488087, Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125, 28003 Madrid

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. PRESCRIPCIONES GENERALES 1
SUBCAPÍTULO 1.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN 1
SUBCAPÍTULO 1.2 ASPECTOS GENERALES 1
Artículo 1.2.1 Documentos que regirán en las obras afectadas 1
Artículo 1.2.2 Definiciones 1
Artículo 1.2.3 Afecciones 3
Artículo 1.2.4 Materiales en contacto con agua de consumo humano 3
Artículo 1.2.5 Productos de construcción 4
Artículo 1.2.6 Seguridad y Salud en las obras 4
Artículo 1.2.7 Medidas de prevención y seguridad en las instalaciones 4
Artículo 1.2.8 Gestión de residuos durante las obras 5
SUBCAPÍTULO 1.3 CONDICIONES ADMINISTRATIVAS QUE REGIRÁN EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 5
Artículo 1.3.1 Forma de ejecutar las obras 5
Artículo 1.3.2 Aportación de equipo y maquinaria 6
Artículo 1.3.3 Período de Construcción 7
Artículo 1.3.4 Automatización 7
Artículo 1.3.5 Período de Prueba General de Funcionamiento 8
Artículo 1.3.6 Pruebas y ensayos previos a la recepción 8
Artículo 1.3.7 Actas de Pruebas 9
Artículo 1.3.8 Pruebas de rendimiento durante el período de garantía 9
Artículo 1.3.9 Materiales y unidades no incluidos en el presente Pliego 10
CAPÍTULO 2. PROTECCIONES MEDIOAMBIENTALES 11
CAPÍTULO 3. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN 12
CAPÍTULO 4. OBRA CIVIL 29
SUBCAPÍTULO 4.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DRENAJES 29
Artículo 4.1.1 Demoliciones 29
Artículo 4.1.2 Transporte a vertedero 31
Artículo 4.1.3 Camas de apoyo 31
Artículo 4.1.4 Terraplenes, pedraplenes y rellenos 33
Artículo 4.1.5 Geotextiles 36
SUBCAPÍTULO 4.2 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN 36
Artículo 4.2.1 Cimbras, encofrados y moldes 36

Canal de Isabel II, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.733, Folio 86, Sección 8, Hoja M-534929 e Inscripción 1ª, NIF A86488087, Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125, 28003 Madrid

Artículo 4.2.2 Acero para armaduras 37
Artículo 4.2.3 Hormigones y morteros 38
Artículo 4.2.4 Juntas en estructuras de hormigón 41
Artículo 4.2.5 Acabados de superficies 44
Artículo 4.2.6 Impermeabilización 46
SUBCAPÍTULO 4.3 ESTRUCTURAS DE ACERO 48
Artículo 4.3.1 Estructuras de acero 48
SUBCAPÍTULO 4.4 TUBERÍAS 49
Artículo 4.4.1 Consideraciones constructivas 49
Artículo 4.4.2 Tubería de PVC orientado (PVC-O) 55
Artículo 4.4.3 Pruebas de la tubería instalada en redes de saneamiento 57
Artículo 4.4.4 Accesorios y piezas especiales en fundición dúctil 60
SUBCAPÍTULO 4.5 EDIFICACIÓN 61
Artículo 4.5.1 Albañilería 61
Artículo 4.5.2 Revestimientos 65
Artículo 4.5.3 Impermeabilización de la cubierta 69
Artículo 4.5.4 Carpintería 74
Artículo 4.5.5 Vidrios 77
Artículo 4.5.6 Instalaciones eléctricas 78
SUBCAPÍTULO 4.6 FIRMES Y URBANIZACIÓN 79
Artículo 4.6.1 Bordillos, adoquinados y aceras 79
Artículo 4.6.2 Drenes subterráneos 82
Artículo 4.6.3 Señalización 83
CAPÍTULO 5. EQUIPOS MECÁNICOS 85
SUBCAPÍTULO 5.1 ESPECIFICACIONES GENERALES 85
Artículo 5.1.1 Acabado de superficies 85
Artículo 5.1.2 Forma de abono de las instalaciones y equipos 87
Artículo 5.1.3 Fabricación 87
Artículo 5.1.4 Control de calidad 88
Artículo 5.1.5 Montaje 89
CAPÍTULO 6. INSTALACIONES ELÉCTRICAS 90
SUBCAPÍTULO 6.1 ESPECIFICACIONES GENERALES 90
SUBCAPÍTULO 6.2 FORMA DE ABONO DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS 90
SUBCAPÍTULO 6.3 ALTA TENSIÓN 91
Artículo 6.3.1 Línea de Alimentación 91

Canal de Isabel II, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.733, Folio 86, Sección 8, Hoja M-534929 e Inscripción 1ª, NIF A86488087, Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125, 28003 Madrid

Artículo 6.3.2 Edificio Centro de Seccionamiento/Transformación 93
Artículo 6.3.3 Celdas 97
Artículo 6.3.4 Transformadores de Potencia 98
Artículo 6.3.5 Suministro de alimentación segura (Fuente de alimentación segura) 102
Artículo 6.3.6 Cuadro de señalización y alarmas 103
Artículo 6.3.7 Instalación de puesta a tierra 104
SUBCAPÍTULO 6.4 BAJA TENSIÓN 105
Artículo 6.4.1 Cuadro General de Distribución de Baja Tensión (CGDBT) 106
Artículo 6.4.2 Equipos de corrección de energía reactiva 110
Artículo 6.4.3 Centros de control de motores (CCM) 114
Artículo 6.4.4 Cuadros locales o auxiliares 122
Artículo 6.4.5 Líneas de alimentación, distribución, mando y señalización 124
Artículo 6.4.6 Motores 127
Artículo 6.4.7 Instalación de tierras de utilización 130
SUBCAPÍTULO 6.5 ALUMBRADO 131
Artículo 6.5.1 Alumbrado de edificios 131
CAPÍTULO 7. SEGURIDAD Y SALUD EN LAS INSTALACIONES 133
Artículo 7.1.1 Generalidades 133
Artículo 7.1.2 Plataformas, escaleras, soportes y barandillas 133
Artículo 7.1.3 Zonas resbaladizas 133
Artículo 7.1.4 Nivel de ruidos de los equipos 133
Artículo 7.1.5 Aislamiento térmico 134
Artículo 7.1.6 Instalaciones de manutención 134
Artículo 7.1.7 Atmósferas explosivas 134
Artículo 7.1.8 Equipos de seguridad 135
Artículo 7.1.9 Colores de seguridad 135

Canal de Isabel II, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.733, Folio 86, Sección 8, Hoja M-534929 e Inscripción 1ª, NIF A86488087, Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125, 28003 Madrid

CAPÍTULO 1. PRESCRIPCIONES GENERALES

SUBCAPÍTULO 1.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego será aplicable a todas las obras construidas por Canal de Isabel II Gestión, S.A, relativas a los servicios de abastecimiento, saneamiento y reutilización.

SUBCAPÍTULO 1.2 ASPECTOS GENERALES

Artículo 1.2.1 Documentos que regirán en las obras afectadas

La ejecución de una obra determinada se regirá por los siguientes documentos:

- El Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, en lo sucesivo "PCAP", que rija la licitación, junto con uno de los siguientes documentos.
- El Proyecto de construcción en el caso de licitación de obra o
- El Pliego de bases en el caso de licitación de proyecto y obra.

Artículo 1.2.2 Definiciones

Para facilitar la comprensión del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales se acompañan definiciones auxiliares de algunos términos utilizados en el mismo.

- "Proyecto" es el documento técnico que describe, justifica y presupuesta una obra sirviendo de base para licitación. Estará constituido por los siguientes documentos:
  - ✓ Documento Nº 1: Memoria
  - ✓ Documento Nº 2: Planos
  - ✓ Documento Nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas, que incluye a su vez el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, en lo sucesivo "PPTG" y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares en lo sucesivo "PPTP"
  - ✓ Documento Nº 4: Presupuesto
- "Pliego de Bases" es el documento técnico que describe, justifica y valora una obra, así como las condiciones del proyecto constructivo a redactar en las licitaciones de proyecto y obra. Estará constituido por los siguientes documentos
  - ✓ Documento Nº 1: Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, en lo sucesivo "PPTG"
  - ✓ Documento Nº 2: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Integrado por la Memoria, Anejos y Planos

- "Obras" o "Trabajos" son las tareas necesarias para realizar la construcción definida, incluyendo todos los suministros, servicios e instalaciones que se requieren para el fin previsto.
- "Oferta" es el conjunto de documentos que el Licitador presenta a la Licitación, en tiempo y forma, y de acuerdo con lo establecido en el anuncio de la misma.
- "Adjudicatario" es la persona o personas, naturales o jurídicas con quiénes Canal de Isabel II Gestión, S.A. formalice el Contrato para la ejecución de las obras.
- "Dirección de Obra" son los facultativos nombrados por Canal de Isabel II Gestión, S.A. como responsables de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras o trabajos contratados.
- "Documentos de Detalle" son el conjunto de:

  1) Planos de detalle.

  2) Copias de pedidos.

  3) Informes de progreso.

  4) Certificados de prueba.

  5) Hojas de envío de materiales y elementos que aclaran, complementan y definen totalmente el Proyecto durante el periodo de ejecución de las Obras y Trabajos.

  6) Especificaciones Técnicas de los equipos mecánicos, eléctricos y de instrumentación y control.
- "Planos de Detalle" son los que definen en toda su extensión las características físicas y geométricas de cada uno de los elementos y sistemas contenidos en el Proyecto de Construcción.
- "Copias de Pedidos" son las correspondientes a los pedidos oficiales del Adjudicatario a sus suministradores, en los cuales deben figurar todas las condiciones técnicas del suministro.
- "Informes de Progreso" son los que reflejan el avance de las fabricaciones y montajes que se realizan en taller y en obra.
- "Certificados de Pruebas" son los documentos que recogen los resultados de las pruebas efectuadas en taller o en obra como antecedente para la recepción de las obras.
- "Hojas de envío de materiales y elementos" son las emitidas por un suministrador como anuncio de la salida de tales materiales o elementos, desde el lugar de donde procede el suministro en dirección al lugar de las obras.
- “Especificaciones Técnicas de los equipos” son las especificaciones emitidas por el Contratista para aprobación de la Dirección de Obra con el objeto de definir el pedido de un equipo concreto.
- "Periodo de Construcción" es el que comienza el día siguiente a la fecha de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo o Acta de Orden de Inicio y termina cuando todos los elementos que forman parte de las obras han sido instalados y están en condiciones de iniciar su funcionamiento.

- "Periodo de Prueba General de Funcionamiento" es el exigido por el PPTP como tiempo mínimo de funcionamiento ininterrumpido y satisfactorio de todos los sistemas instalados antes de que proceda la Recepción de las Obras.
- "Pruebas de Reconocimiento" son las que hayan de realizarse en taller o en obra sobre elementos o sistemas parciales antes de la Prueba General de Funcionamiento.
- "Pruebas de Rendimiento" son las que se realicen durante el Periodo de Garantía para comprobar que las prestaciones de las instalaciones cumplen lo exigido por la Licitación y lo ofertado por el Adjudicatario.
- "Proyecto As Built" es el documento que con la definición de un proyecto constructivo, recoge la totalidad de la obra realmente ejecutada y que debe presentar el Contratista al final de la obra. Incluirá memoria, anejos de cálculos, planos y presupuesto.
- "Documento de liquidación" es el documento que contiene los planos y presupuesto que permite la medición completa de la obra ejecutada
- Manual de Operación y Mantenimiento: es el documento que el Adjudicatario deberá entregar a Canal de Isabel II Gestión antes de la finalización del contrato, en el que se recoge la siguiente información: descripción general de la infraestructura, descripción y aspectos críticos de los procesos, planos de implantación y de detalles, listado de todos los equipos instalados junto a su descripción funcional, catálogos de los fabricantes con las características técnicas, instrucciones de instalación, montaje, operación y mantenimiento, informes de ensayos, listado de repuestos, informes de ensayos de rutina, tipo y especiales, certificados de garantía, y todos aquellos aspectos y particularidades que sean necesarios para realizar de forma adecuada la explotación de las instalaciones.

Artículo 1.2.3 Afecciones

Se tendrán en consideración todas las limitaciones por afecciones al Dominio Público Hidráulico, carreteras, infraestructuras ferroviarias, vías pecuarias, patrimonio histórico, medioambientales o a cualquier otro servicio o infraestructura de energía eléctrica, telecomunicaciones, gaseoductos, oleoductos, etc. Se deberán aplicar las medidas derivadas de las tramitaciones o consultas emitidas por los órganos competentes o gestores en las materias anteriores y que se vean afectadas por la ejecución de las obras.

El Contratista de las obras será el responsable de la aplicación de estas medidas, no teniendo, en ningún caso, derecho a realizar reclamación alguna sobre las mismas a Canal de Isabel II Gestión.

Artículo 1.2.4 Materiales en contacto con agua de consumo humano

Conforme a lo establecido en el RD 140/2003 por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, ninguno de los componentes en contacto con el agua para consumo humano debe producir alteración alguna en las características físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas del agua, teniendo en cuenta el tiempo y los tratamientos físico-químicos a que ésta haya podido ser sometida.

Si el contacto del agua con los componentes se produce a través de una protección, esta deberá cumplir con los requerimientos exigidos.

Artículo 1.2.5 Productos de construcción

Será de aplicación lo dispuesto en el Reglamento 305/2011 de la Unión Europea por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, para aquellos materiales o componentes que formen parte de la red.

El Reglamento fija condiciones para la introducción en el mercado o comercialización de los productos de construcción, estableciendo reglas armonizadas sobre cómo expresar las prestaciones de los productos de construcción en relación con sus características esenciales y sobre el uso del marcado CE en dichos productos.

Artículo 1.2.6 Seguridad y Salud en las obras

El Adjudicatario queda obligado al cumplimiento de la legislación vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo en lo que le sea de aplicación. En particular la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, y el Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, 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; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

La Dirección de Obra podrá ordenar la paralización de las obras por incumplimiento de dicha normativa, imputando al Adjudicatario los retrasos que por ello se ocasionen, con las penalizaciones correspondientes.

Artículo 1.2.7 Medidas de prevención y seguridad en las instalaciones

Todas las instalaciones deberán cumplir con todos los requisitos de seguridad y salud establecidos en la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales, así como en materia de seguridad industrial, que sean de aplicación durante su posterior explotación.

Las obras ejecutadas deberán contar con las medidas preventivas y de seguridad necesarias que permitan evitar riesgos en la explotación de las instalaciones, siendo el Contratista el responsable de su implantación.

Artículo 1.2.8 *Gestión de residuos durante las obras*

Según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD) con arreglo a la orden MAM/304/2002 de 8 de Febrero y sus modificaciones posteriores, el productor de los residuos debe incluir un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición con los contenidos mínimos que indica el citado Real Decreto.

El Adjudicatario llevará a cargo la gestión de los residuos generados durante la construcción de las obras de acuerdo al Anejo correspondiente del Proyecto, el cual se redactará teniendo en cuenta las especificaciones establecidas en el Real Decreto mencionado, así como en la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid. Además será el responsable de tramitar toda la documentación necesaria para llevar a cabo la correcta gestión de los residuos generados durante la construcción de las obras.

SUBCAPÍTULO 1.3 CONDICIONES ADMINISTRATIVAS QUE REGIRÁN EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 1.3.1 *Forma de ejecutar las obras*

Las obras se construirán con estricta sujeción al Proyecto de Construcción aprobado y en todo aquello que no especifique el citado Proyecto, se estará a la interpretación de la Dirección de Obra. En los casos de licitaciones de Proyecto y Obra, en los que el Proyecto de Construcción es responsabilidad del Adjudicatario, éste no podrá reclamar contra esta interpretación ni solicitar indemnización económica alguna, cuando esa interpretación haya sido necesaria por la indefinición de dicho Proyecto.

Ninguna obra o instalación podrá realizarse sin que hayan sido aprobados por la Dirección de Obra los documentos de detalle correspondientes. Consecuentemente, la Dirección de Obra podrá rechazar cualquier obra o instalación que a su juicio sea inadecuada, si la característica que provoca el rechazo no se encuentra especificada en algún documento de detalle aprobado, sin que el Adjudicatario tenga derecho a su abono ni a indemnización económica alguna.

En el caso de que la Dirección de Obra decida rechazar una obra o instalación contenida en un documento de detalle aprobado, por considerar que es necesario para el desarrollo adecuado del Proyecto, la demolición y sustitución deberán ser abonadas al Adjudicatario.

La Dirección de Obra determinará el horario y lugar en que el Adjudicatario puede entregarle para su examen y aprobación los documentos de detalle. Con el objetivo de reducir los tiempos necesarios para la comunicación entre las partes, se dispondrá de correo electrónico en obra y en oficina técnica. El mecanismo de aprobación será el siguiente:

- El Adjudicatario recibirá una copia de los documentos de detalle que entrega, firmada por persona autorizada de la Dirección de Obra y en la que conste la fecha en la que hace entrega de dichos documentos
- Si en el plazo de CINCO (5) DIAS hábiles a partir del siguiente a la entrega, el Adjudicatario no recibe respuesta alguna sobre los documentos de detalle presentados, se considerarán aprobados.

- La Dirección de Obra podrá prorrogar el plazo de respuesta, comunicándolo por escrito al Adjudicatario dentro del plazo habilitado para contestar, en los casos en que el plazo de CINCO (5) DÍAS hábiles no sea suficiente a juicio de la Dirección de Obra.
- En el plazo de respuesta habilitado, la Dirección de Obra podrá devolver los documentos de detalle:
  - ✓ Aprobados
  - ✓ Aprobados con modificaciones
  - ✓ Para modificación y nueva presentación

Si el Adjudicatario no está de acuerdo con alguna modificación deberá manifestarlo por escrito a la Dirección de Obra, en el plazo de CINCO (5) DÍAS hábiles a partir de la recepción del Documento correspondiente y la Dirección de Obra deberá estudiar la discrepancia con el Adjudicatario a la mayor brevedad posible. La decisión final de la Dirección de Obra será ejecutiva, sin perjuicio de que el Adjudicatario ejerza sus derechos en la forma que estime oportuna.

El Adjudicatario podrá proponer, siempre por escrito, a la Dirección de Obra, la sustitución de una unidad de obra por otra que reúna mejores condiciones, el empleo de materiales de más esmerada preparación o calidad que los contratados, la ejecución con mayores dimensiones de cualesquier parte de la obra o, cualquier otra mejora de análoga naturaleza que juzgue beneficiosa para ella.

Si la Dirección de Obra estimase conveniente, aun cuando no sea necesaria, la mejora propuesta, podrá autorizarla por escrito, pero el Adjudicatario no tendrá derecho e indemnización de ninguna clase, sino sólo al abono de lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo contratado.

Artículo 1.3.2 Aportación de equipo y maquinaria

El Adjudicatario queda obligado a aportar a las obras el equipo de maquinaria y medios auxiliares que sea preciso para la buena ejecución de aquellas, en los plazos parciales y total convenidos en el Contrato.

En el caso de que para la adjudicación del Contrato hubiese sido condición necesaria la aportación por el Adjudicatario de un equipo de maquinaria y medios auxiliares concretos y detallados, la Dirección de Obra exigirá aquella aportación en los mismos términos y detalles que se fijaron en tal ocasión.

El equipo quedará adscrito a la obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en que se ha de utilizar, y no podrá retirarse sin consentimiento expreso de la Dirección de Obra. Los elementos averiados o inutilizados deberán ser sustituidos por otros en condiciones y no reparados, cuando la Dirección de Obra estime que su reparación exige plazos que han de alterar el programa de trabajo.

Cada elemento de los que constituyen el equipo será reconocido por la Dirección de Obra, anotándose sus altas y bajas de puesta en obra en el inventario del equipo, y pudiendo también rechazar cualquier elemento que considere inadecuado para el trabajo en la obra.

Artículo 1.3.3 *Período de Construcción*

Comienza este periodo el día siguiente a la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo de las Obras o a la fecha del Acta de Orden de Inicio, y comprende la construcción de las obras civiles, la fabricación y adquisición de los equipos industriales necesarios y el montaje completo de los mismos.

Durante este periodo el Adjudicatario irá aportando todos los documentos de detalle necesarios para la construcción e instalación: planos, manuales de montaje y funcionamiento, protocolos de pruebas, instrucciones de mantenimiento, etc., según el programa al efecto incluido en el Proyecto de Construcción. En particular, el Adjudicatario entregará a la Dirección de Obra dos ejemplares, en papel y en soporte digital, de todos los libros, manuales y folletos de instrucciones de operación y mantenimiento de las instalaciones, en cuanto sea posible y siempre antes de la Recepción de las Obras.

Durante este periodo se realizarán las Pruebas de Reconocimiento. La Dirección de Obra podrá decidir que alguna de estas pruebas sea realizada o terminada durante el periodo de puesta a punto.

La Dirección de Obra declarará oficialmente cuando el Periodo de Construcción puede darse por terminado para cada una de las obras y dar paso al Periodo de Puesta a Punto.

Artículo 1.3.4 *Automatización*

La Dirección de Obra decidirá quién realiza la programación de los autómatas, Canal de Isabel II Gestión o el Adjudicatario. En el caso que sea realizado por Canal de Isabel II Gestión, al menos 2 meses antes de que comience el Período de Puesta a Punto, el Adjudicatario de las obras deberá elaborar y hacer entrega de la documentación necesaria para la programación, la cual deberá ser aceptada por Canal de Isabel II Gestión.

Canal de Isabel II Gestión sólo será responsable de la correcta programación de los autómatas en función de la documentación que haya facilitado el Adjudicatario y que debe ajustarse a la siguiente relación:

- Relación de Entradas / Salidas tanto Digitales como Analógicas.
- Relación de alarmas 8genéricas y críticas) de la instalación, con recomendación de cuales se deberían transmitir al Centro Principal de Control
- Planos eléctricos de señales a PLC.
- Planos eléctricos de mando.
- Definición funcional de la instalación, con explicación tanto del funcionamiento en modo Manual como Automático, con definición de las parametrizaciones que fueran necesarias, así como los posibles enclavamientos a tener en cuenta para el funcionamiento.
- Planos y diagramas del proceso con especificación de los puntos a controlar o visualizar.
- Si existen equipos sobre los que se deban realizar actuaciones más complejas o sobre los que exista una comunicación para realizar ajustes o recogida de información, el Adjudicatario deberá suministrar manuales o especificaciones de la información necesaria para el proceso y dónde se encuentra. Estos equipos podrían ser entre otros:

- ✓ Variadores para arranque de Motores, tanto en modo directo como por comunicaciones.
- ✓ Analizadores de red, tanto en modo directo como por comunicaciones.
- ✓ Equipos de medida con funcionamiento por comunicaciones.

- Rango y tipo de medida para las distintas señales analógicas del proceso.
- En general, cualquier documentación o información que sea requerida por la Dirección de Obra.

Artículo 1.3.5 Período de Prueba General de Funcionamiento

El Período de Prueba General de Funcionamiento se desarrollará a continuación del Periodo de Construcción y puesta a punto de la instalación. Su fin es determinar la capacidad de cada una de las instalaciones para funcionar de un modo continuo. Cualquier parada de elementos principales que impida el funcionamiento continuado de las instalaciones durante este periodo implicará el comienzo del mismo tantas veces como sea necesario.

La Dirección de Obra declarará oficialmente la finalización del Periodo de Prueba General de Funcionamiento.

Artículo 1.3.6 Pruebas y ensayos previos a la recepción

Previamente a la Recepción de las Obras se realizarán las Pruebas de Reconocimiento establecidas en el programa de pruebas incluido en el Proyecto de Construcción. Las Pruebas de Reconocimiento se realizarán, salvo estipulación en contrario del PPTP, de acuerdo con el establecido en el presente Pliego y, en su defecto, en función de las normas relacionadas en CAPÍTULO 3 del mismo. El programa de pruebas incluido en el Proyecto de Construcción estipulará cuales deben realizarse en taller, en obra o en laboratorio, así como las pruebas de sistemas que comprendan varios equipos y que deban realizarse después de la instalación de los mismos.

Los gastos originados por el desarrollo de las pruebas y ensayos previos a la recepción correrán a cargo del Adjudicatario.

Las Pruebas de Reconocimiento verificadas durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el simple antecedente para la Recepción de las Obras. Por lo tanto, la admisión de materiales, elementos o unidades, que de cualquier forma se realice en el curso de las obras y antes de su Recepción, no atenúa la obligación de subsanar o reponer deficiencias, si las instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto de la Recepción.

La Prueba General de Funcionamiento se realizará antes de la Recepción de las obras y se considerará satisfactoria cuando todos los sistemas mecánicos, eléctricos, instrumentación, automatización y supervisión funcionen correctamente en condiciones de trabajo reales durante el periodo estipulado.

El Adjudicatario deberá avisar la fecha de la realización de las pruebas a la Dirección de Obra con antelación suficiente para que pueda estar presente en todas las pruebas y ensayos de materiales, mecanismos y obra ejecutada, establecidas en el programa de pruebas. Las pruebas especializadas deberán confiarse a laboratorios homologados, independientes del Adjudicatario, salvo decisión en contra de la Dirección de Obra.

No se procederá al empleo de los materiales sin que estos sean examinados y aceptados por la Dirección de Obra, previa realización de las pruebas y ensayos previstos.

El resultado negativo de las pruebas a que se refiere el presente apartado dará lugar a la reiteración de las mismas tantas veces cuantas considere necesarias la Dirección de Obra y en los lugares elegidos por ésta, hasta comprobar si la prueba negativa afecta a una zona parcial susceptible de reparación o refleja defecto de conjunto que motive la no admisión en su totalidad de la obra comprobada.

Artículo 1.3.7 Actas de Pruebas

De las pruebas de materiales, aparatos, obras ejecutadas, y de puesta a punto de los diferentes sistemas y subsistemas, se levantarán Actas que servirán de antecedentes para la recepción de las obras.

Artículo 1.3.8 Pruebas de rendimiento durante el período de garantía

Durante el Periodo de Garantía se llevará a cabo un completo programa de pruebas, que servirá como base para la comprobación del cumplimiento de las condiciones que se exigen a las instalaciones y a sus diversos elementos, y en su caso, al establecimiento de fianzas especiales.

Los gastos a que den lugar las pruebas que se establecen durante el periodo de garantía, serán de cuenta de Canal de Isabel II Gestión, salvo los originados por el personal que el Adjudicatario designe para la asistencia a las pruebas.

En las instalaciones de bombeo se realizarán también, pruebas de consumo de energía mediante el establecimiento de estados de consumo mensual, según lectura de los contadores correspondientes a las distintas partes de la instalación.

De igual forma, en todas las instalaciones caracterizadas por un alto consumo energético (minicentrales eléctricas, instalaciones de cogeneración, etc.) se realizarán pruebas de consumo de energía.

Si los consumos globales hallados no coincidieran con los que deben corresponder al tiempo de funcionamiento de las distintas máquinas, según los datos de los aparatos registradores y los partes de explotación, se investigará la causa de las deficiencias comprobándose directamente los rendimientos de aquellas máquinas, y se procederá a su sustitución o reparación o la aplicación de sanciones cuando haya lugar.

Artículo 1.3.9 *Materiales y unidades no incluidos en el presente Pliego*

Los materiales y unidades cuyas condiciones no estén especificadas en este Pliego cumplirán las prescripciones de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobadas con carácter oficial, en los casos en que dichos documentos sean aplicables.

La Dirección de Obra podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motivará su empleo y sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

CAPÍTULO 2. PROTECCIONES MEDIOAMBIENTALES

Se procederá a la identificación de riesgos y al establecimiento de las medidas y condiciones de ejecución necesarias con el objeto de asegurar la protección medioambiental del entorno de las obras.

Se deberá evitar la contaminación del aire, cursos de agua, cultivos, montes y en general, cualquier clase de bien público o privado, que pudiera producir la ejecución de las obras, explotación de canteras, talleres y demás instalaciones auxiliares, aunque estuvieran localizados en terrenos de la propiedad. Los límites de contaminación admisibles serán los definidos como tolerables por las disposiciones vigentes o por la Autoridad competente.

En general, se seguirá lo marcado como medidas protectoras y correctoras del impacto ambiental en el Estudio de Impacto Ambiental, documento que además contendrá los aspectos referentes a descripción general del proyecto, alternativas estudiadas, justificación de la solución adoptada, evaluación de los efectos ambientales , programa de vigilancia ambiental y un resumen comprensible del mismo

Además, en el caso de que exista Declaración de Impacto Ambiental, o Condicionado Ambiental, el Contratista estará obligado a ejecutar su contenido.

En particular se procederá a tomar las medidas necesarias para:

- Evitar la contaminación atmosférica por la emisión de polvo en las operaciones de movimiento de tierras, transporte, manipulación y ensilado de cemento, en el proceso de producción de los áridos, en las plantas de mezclas bituminosas y en la perforación en seco de las rocas.
- Evitar la contaminación acústica derivada de la utilización de maquinaria de forma que no resulten nocivos para las personas ajenas a la obra ni para las personas afectas a las mismas.
- Proteger la calidad de las aguas continentales evitando los derrames accidentales de sustancias potencialmente contaminantes y aguas residuales.
- Proteger el suelo, la fauna y flora
- Reducir la generación y peligrosidad de residuos y proceder a la gestión correcta de los mismos.

CAPÍTULO 3. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA DE APLICACIÓN

Además de lo especificado en el presente Pliego serán de aplicación en las obras regidas por este PPT las siguientes disposiciones, normas y reglamentos en lo que resulte aplicable. Para la aplicación y cumplimiento de las mismas, así como para la interpretación de errores u omisiones contenidos en ellas, se seguirá el orden de mayor a menor rango legal de las disposiciones que haya servido para su aplicación.

Normativa del Canal Isabel II Gestión, S.A.

- Normas para redes de abastecimiento de Canal de Isabel II Gestión. Versión 2012 o aquella por la que sea sustituida en un futuro.
- Normas para redes de reutilización del Canal de Isabel II. Versión 2007 o aquella por la que sea sustituida en un futuro.
- Normas para redes de saneamiento del Canal de Isabel II. Versión 2006 o aquella por la que sea sustituida en un futuro.
- Especificación técnica de elementos de maniobra y control: Válvulas de mariposa. Versión 2013.
- Especificación técnica de elementos de cierre. Versión 2013.
- Especificación técnica de elementos de maniobra y control. Válvulas de compuerta. Versión 2012.
- Especificación técnica de acometidas de agua para consumo humano. Versión 2011.
- Normas Técnicas para la instalación de tritubo de polietileno en conducciones enterradas de comunicaciones. Versión 2003.
- Normas Técnicas de elementos de maniobra y control: Válvulas de regulación y seguridad. Versión 1996.
- Normas Técnicas de elementos de maniobra y control: Válvulas de aeración. Versión 1994.

Legislación Administrativa y de Contratación

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (BOE n 276, de 16 de noviembre de 2011).
- Ley 6/2013, de 23 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas de la Comunidad de Madrid (BOCM nº309 de 30 de diciembre de 2013).
- Ley 9/2010, de 23 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y Racionalización del Sector Público (BOCM nº310 de 29 de diciembre de 2010. Corrección de errores: BOCM de 25 de febrero y 15 de abril de 2011 y BOE nº118 de 18 de mayo de 2011).
- Ley 3/2008, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales y Administrativas de la Comunidad de Madrid (BOCM nº310 de 30 de diciembre de 2008, excepto los artículos 1, 2, 3, 4 y 5 y la disposición transitoria tercera derogados por la Ley 10/2009 de 29 de diciembre (BOCM nº308 de 29 de diciembre de 2009).

- Ley 31/2007, de 30 de octubre, sobre Procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales y sus modificaciones posteriores (BOE n 261, de 31 de octubre de 2007).
- Ley 2/2004, de 31 de mayo de Medidas Fiscales y Administrativas de la Comunidad de Madrid (BOCM nº129 de 1 de junio de 2004), incluyendo las modificaciones efectuadas por la Ley 5/2004 de 28 de diciembre (BOCM nº310 de 30 de diciembre de 2004) y la Ley 10/2009 de 23 de diciembre (BOCM nº308 de 29 de diciembre de 2009).
- Ley 9/2001, de 17 de julio, del Suelo de la Comunidad de Madrid. (BOCM nº177, de 27 de julio de 2001).

Legislación Medioambiental

- Real Decreto 270/2014, de 11 de abril, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Tajo. (BOE nº89, de 12 de abril de 2014).
- Ley 21/2013 de 9 de diciembre de 2013 de Evaluación ambiental (BOE nº296 de 11 de diciembre de 2013).
- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid para la Protección de Medio Ambiente (BOCM nº154 de 1 de julio de 2002).
- Decreto 55/2012, de 15 de marzo, por el que se establece el régimen legal de protección contra la contaminación acústica en la Comunidad de Madrid (BOCM nº121 de 22 de mayo de 2012).
- Decreto 58/2009, de 4 de junio, por el que se aprueba el Plan de protección civil de emergencias por incendios forestales en la Comunidad de Madrid (INFOMA). (BOCM nº138 de 12 de junio de 2009).
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE n 38, de 13 de febrero de 2008).
- Real Decreto 1620/2007 de 7 de diciembre por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas (BOE n 294, de 8 de diciembre de 2007).
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera (BOE nº275, de 16 de noviembre de 2007).
- Ley 8/2005, de 26 de diciembre de Protección y Fomento del Arbolado Urbano de la Comunidad de Madrid. (BOCM nº312 de 31 de diciembre de 2005).
- Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid. (BOCM nº128 de 29 de mayo de 2003).
- 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 nº43, de 19 de febrero de 2002).
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano (BOE nº45, de 21 de febrero de 2003).

- Orden SSI/304/2013, de 19 de febrero, sobre sustancias para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano. (BOE nº50, de 27 de febrero de 2013).
- Directiva 98/83/CE del Consejo, de 3 de noviembre de 1998, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano. (DOUE nº330, de 5 de diciembre de 1998).
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, excepto el artículo 13 que es modificado en el Real Decreto 830/2010, de 25 de junio (BOE nº171, de 18 de julio de 2003).
- Real Decreto 866/2008, de 23 de mayo, por el que se aprueba la lista de sustancias permitidas para la fabricación de materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con los alimentos y se regulan determinadas condiciones de ensayo (BOE nº131, de 30 de mayo de 2008).
- Real Decreto 1/2001, del 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas, y posteriores modificaciones (BOE nº176 de 24 de Julio de 2001).
- Ley 8/1998 de 15 de junio de Vías Pecuarias de la Comunidad de Madrid (BOE nº206, de 28 de agosto de 1998) y todas las leyes y reglamentos vigentes sobre vías pecuarias.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias (BOE nº71, de 24 de marzo de 1995).
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto (BOE nº86, de 11 de abril de 2006).

Legislación de Obras Hidráulicas

- Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones (BOE nº228, de 23 de septiembre de 1986).
- Orden de 28 de julio de 1974 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de abastecimiento de agua (BOE nº236, de 2 de octubre de 1974).

Normativa de estructuras, edificación e instalaciones industriales

- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE) (BOE nº149, de 23 de junio de 2011).
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE) (BOE nº203, de 22 de agosto de 2008).
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos. (RC-08) (BOE nº148, de 19 de junio de 2008).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba Código Técnico de la Edificación y posteriores modificaciones y ampliaciones (BOE nº74, de 28 de marzo de 2006).

- Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSR-02) (BOE nº244, de 11 de octubre de 2002).
- Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre, por el que se establecen las Normas Tecnológicas de la edificación, NTE (BOE nº13, de 15 de enero de 1973).
- Ley 8/1993, de 22 de junio, de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas (BOCM nº152 de 29 de junio de 1993).
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (BOE nº298, de 14 de diciembre de 1993) y sus posteriores modificaciones incluidas en el Real Decreto 560/2010 de 7 de mayo (BOE nº125, de 22 de mayo de 2010), en la Orden de 27 de julio de 1999 (BOE nº186, de 5 de agosto de 1999) y en la Orden de 16 de abril de 1998 (BOE nº101, de 28 de abril de 1998).
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales (BOE nº303, de 17 de diciembre de 2004), y las modificaciones incluidas en el Real Decreto 560/2010 de 7 de mayo (BOE nº125, de 22 de mayo de 2010).
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (BOE nº207, de 29 de agosto de 2007) y sus posteriores modificaciones incluidas en el Real Decreto 238/2013, de 5 de abril (BOE nº213, de 5 de septiembre de 2013).
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11 (BOE nº211, de 4 de septiembre de 2006) y modificaciones incluidas en el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo (BOE nº125, de 22 de mayo de 2010).
- Reglamentos de redes y acometidas de combustibles gaseosos, aprobado por Orden de 18 de noviembre de 1974 (BOE nº292, de 6 de diciembre de 1974) y las modificaciones incluidas en la Orden de 6 de julio de 1984 (BOE nº175, de 23 de julio de 1984).
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias (BOE nº31, de 5 de febrero de 2009) y las modificaciones incluidas en el Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre (BOE nº249, de 15 de octubre de 2011) y en el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo (BOE nº125, de 22 de mayo de 2010).
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7 (BOE nº112, de 10 de mayo de 2001) y las posteriores modificaciones recogidas en el Real Decreto 105/2010, de 5 de febrero (BOE nº67, de 18 de marzo de 2010).
- Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, que dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y modifica el Real decreto 1244/1979, de 4 de Abril de 1979, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión (BOE nº129, de 31 de mayo de 1999).
- Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de explosivos (BOE nº61, de 12 de marzo de 1998).

- Orden 688/2008, de 29 de febrero, de la Consejería de Economía y Consumo, por la que se modifica la Orden 9343/2003, de 1 de octubre, por la que se establece el procedimiento para el registro, puesta en servicio e inspección de instalaciones térmicas no industriales en los edificios, conforme a lo establecido en el Decreto 38/2002, de 28 de febrero. (BOCM de 18 de marzo de 2008).
- Orden 3619/2005, de 24 de junio, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para el Registro de Instalaciones de Prevención y Extinción contra Incendios (BOCM de 22 de septiembre de 2005)
- Orden de 27 de mayo de 2009, de simplificación administrativa por la que se regula el registro de puesta en servicio de las instalaciones de protección contra incendios en la Comunidad de Madrid (BOCM nº153, 30 de junio de 2009).
- Orden de 12 de marzo de 2014, de la Consejería de Economía y Hacienda, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones de protección contra incendios en establecimientos no industriales en la Comunidad de Madrid (BOCM nº120, 22 de mayo de 2014).

Normativa de carreteras y viales

- Real Decreto 2387/2004, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento del Sector Ferroviario. (BOE nº315, de 31 de diciembre de 2004).
- Ley 39/2003, de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario. (BOE nº276, de 18 de noviembre de 2003)
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras. (BOE nº228, de 23 de septiembre de 1994)
- Decreto 29/1993, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Carreteras de la Comunidad de Madrid. (BOCM nº87, 14 de abril de 1993)
- Ley 3/1991 de Carreteras de la Comunidad de Madrid (BOCM nº68 de 21 de marzo de 1991 y BOE nº127 de 28 de mayo de 1991) y el Decreto 29/1993 por el que se aprueba el Reglamento de Carreteras de la Comunidad de Madrid (BOCM de 14 de abril de 1993).
- Ley 25/1988 de 29 de julio, de Carreteras (BOE nº 182, de 30 de julio de 1998) y el Real Decreto 1812/1994 por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE nº228, de 23 de septiembre de 1994).
- Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976, por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/1975), con las modificaciones posteriores.
- Instrucción de Carreteras, y sus diferentes normas. Concretamente:
    - ✓ Orden de 27 de diciembre de 1999 por la que se aprueba la norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras (BOE nº28, de 2 de febrero de 2000).
    - ✓ Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones de Firme, de la Instrucción de Carreteras (BOE nº297 de 12 de diciembre de 2003).

- ✓ Orden de 31 de agosto de 1987 por la que se aprueba la norma 8.3-IC Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado (BOE nº224, de 18 de septiembre de 1987).

Legislación eléctrica

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico. (BOE nº310, de 27 de diciembre de 2013.)
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica. (BOE nº312 de 30 de Diciembre de 2013) (Deroga al Real Decreto 222/2008, de 15 de febrero, excepto la disposición adicional 4).
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia. (Corrección de errores en BOE nº36, de 11 de febrero de 2012)
- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantía de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09 (BOE nº68, de 19 de marzo de 2008), (El Real Decreto 560/2010 de 7 de mayo modifica los artículos 13.1, 16, 19 y la ITC-LAT 03 y añade las disposiciones adicionales 1 a 4).
- 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 (BOE nº279, de 19 de noviembre de 2008).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias. (BOE nº224 de 18 de septiembre de 2002) y modificaciones posteriores recogidas en el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo.
- Decreto 38/2002, de 28 de febrero, por el que se regulan las entidades de control reglamentario de las instalaciones industriales de la Comunidad de Madrid (BOCM nº61, de 13 de marzo de 2002).
- Real Decreto 1955/2000 por el que se regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministros y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (BOE nº310 de 27 de diciembre de 2000) y Reales Decretos posteriores que complementan, modifican y/o derogan sus artículos.
- Decreto 40/1998, de 5 de Marzo, por el que se establecen norma técnicas en instalaciones eléctricas para la protección de la avifauna (BOCM nº71 de 25 de marzo de 1998).
- Decreto 131/1997, de 16 de octubre, por el que se fijan los requisitos que se han de cumplir las actuaciones urbanísticas en relación con las infraestructuras eléctricas. (BOCM nº255 de 27 de octubre de 1997).
- Normas UNESA sobre dimensionamiento de redes de tierra de centros de transformación de tercera categoría.

- Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas y Reales Decretos posteriores que modifican alguno de sus artículos (BOE nº172, de 20 de julio de 1999).
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. (BOE nº288, de 1 de diciembre de 1982).
- Orden de 6 de julio de 1984, por la que se aprueban las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación (BOE nº183, de 1 de agosto de 1984) y Órdenes posteriores vigentes que las complementan, actualizan y/o modifican.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (BOE nº224, de 18 de septiembre de 2007).
- Orden 12 de abril de 1999, por la que se dictan las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento de Puntos de Medida de los Consumos y Tránsitos de Energía Eléctrica (BOE nº95, de 21 de abril de 1999).
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE nº139, de 9 de junio de 2014).
- Normativa y especificaciones particulares de las compañías suministradoras de energía eléctrica.

Legislación de Seguridad y Salud

- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (BOE nº269 de 10 de noviembre de 1995), y los Reales Decretos que la complementan.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (BOE nº298 del 13 de diciembre de 2003).
- 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. (BOE nº257 de 25 de octubre de 1997) y Reales Decretos posteriores que modifican, añaden y/o derogan alguno de sus artículos.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, 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; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción (BOE nº71, de 23 de marzo de 2010).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE nº97, de 23 de abril de 1997).

Otra documentación de referencia

- RD 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
- Reglamento 305/2011 de la Unión Europea por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción
- Guía técnica sobre Depósitos para Abastecimiento de agua potable. CEDEX. 2009.
- Guía técnica sobre Redes de Saneamiento y Drenaje Urbano. CEDEX. 2007.
- Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión. CEDEX 2006.
- Instrucción del Instituto Eduardo Torroja para tubos de hormigón armado o pretensado (IET). Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. Madrid 2007.
- Recomendaciones del I.E.T.C.C. para la fabricación, transporte y montaje de tubos de hormigón en masa.
- Manual de ATHA sobre cálculo, diseño e instalación de tubos de hormigón armado.

Normas técnicas

- Normas UNE.

UNE 7074: 1954	Determinación de la adherencia y de la coherencia de los materiales bituminosos.
UNE 7133: 1958	Determinación de terrones de arcilla en áridos para la fabricación de morteros y hormigones.
UNE 7368: 1977	Determinación con agua oxigenada del contenido de materia orgánica en los suelos.
UNE 21123: 2010	Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 2: Cables con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de policloruro de vinilo.
UNE 21428: 2011	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite, 50 Hz, de 50 kVA a 2 500 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.
UNE 36068: 2011	Barras corrugadas de acero soldable para uso estructural en armaduras de hormigón armado.
UNE 36092: 2014	Mallas electrosoldadas de acero para uso estructural en armaduras de hormigón armado. Mallas electrosoldadas fabricadas con alambres de acero B 500 T.
UNE 36094: 1997	Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón pretensado.
UNE 36831: 1997	Armaduras pasivas de acero para hormigón estructural. Corte, doblado y colocación de barras y mallas. Tolerancias. Formas preferentes de armado.
UNE 38001: 1985	Clasificación y designación de las aleaciones ligeras.

UNE 38002/1M: 1984	Definición y designación del estado de tratamiento de las aleaciones ligeras.
UNE 53394: 2006 IN	Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas.
UNE 56801: 2008	Unidad de hueco de puerta de madera. Terminología, definiciones y clasificación.
UNE 56803: 2000	Hojas de puerta. Especificaciones complementarias.
UNE 67027: 1984	Ladrillos de arcilla cocida. Determinación de la absorción de agua.
UNE 67028: 1997 EX	Ladrillos cerámicos de arcilla cocida. Ensayo de heladicidad.
UNE 67029. 1995 EX	Ladrillos cerámicos de arcilla cocida. Ensayo de eflorescencia.
UNE 67030: 1985	Ladrillos de arcilla cocida. Medición de las dimensiones y comprobación de la forma.
UNE 68072: 1986	Material de riego. Aspersores rotativos. Requisitos generales y métodos de ensayo.
UNE 80305: 2012	Cementos blancos.
UNE 83951: 2008	Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Toma de muestras.
UNE 102042: 2014	Yesos y escayolas de construcción. Otros métodos de ensayo.
UNE 103101: 1995	Análisis granulométrico de suelos por tamizado.
UNE 103103: 1994	Determinación del límite liquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
UNE 103104: 1994	Determinación del límite plástico de un suelo.
UNE 103105: 1993	Determinación de la densidad máxima de una arena
UNE 103106: 1993	Determinación de la densidad máxima de una arena por el método de apisonado.
UNE 103109: 1995	Método de ensayo para determinar el índice "equivalente de arena" de un suelo.
UNE 103201: 1996	Determinación cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.
UNE 103202: 1995	Determinación cualitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.
UNE 103300: 1993	Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa
UNE 103500: 1994	Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor normal.
UNE 103501: 1994	Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
UNE 103502: 1995	Método de ensayo para determinar en laboratorio el índice C.B.R. de un suelo.
UNE 103503: 1995	Determinación "in situ" de la densidad de un suelo por el método de la arena.

UNE 127339: 2012	Propiedades y condiciones de suministro y recepción de las baldosas de hormigón.
UNE 127340: 2006	Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1340.
UNE 127916: 2014	Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, de hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Complemento nacional a la UNE-EN 1916.
UNE 127917: 2015	Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, de hormigón con fibra de acero y de hormigón armado. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1917.
UNE 211006: 2010	Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
UNE 53394: 2006 IN	Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas.

- Normas UNE-EN

UNE-EN 124: 1995	Dispositivos de cubrimiento y de cierre para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos. Principios de construcción, ensayos de tipo, marcado, control de calidad.
UNE-EN 287: 2011	Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: Aceros.
UNE-EN 295: 2013	Sistemas de tuberías de gres para saneamiento. Parte1. Requisitos para tuberías, accesorios y uniones. Parte 2. Evaluación de la conformidad y muestreo. Parte 3. Métodos de ensayo. Parte 4. Requisitos para adaptadores, conectores y uniones flexibles. Parte 5. Requisitos para tuberías perforadas y sus accesorios. Parte 6. Requisitos para los componentes de las bocas de hombre y cámaras de inspección. Parte 7. Requisitos para tuberías de gres y juntas para hinca.
UNE-EN 459: 2011	Cales para la construcción. Parte 1. Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Parte 2. Métodos de ensayo. Parte 3. Evaluación de la conformidad.
UNE-EN 520:2005 +A1:2010	Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN 545: 2011	Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 598: 2008	Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para aplicaciones de saneamiento. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 639: 1995	Prescripciones comunes para tubos de presión de hormigón incluyendo juntas y accesorios.

UNE-EN	641: 1995	Tubos de presión de hormigón armado, con camisa de chapa, incluyendo juntas y accesorios.
UNE-EN	642: 1995	Tubos de presión de hormigón pretensado, con y sin camisa de chapa, incluyendo juntas, accesorios y prescripciones particulares relativas al acero de pretensar para tubos.
UNE-EN	681: 1996	Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 1. Caucho vulcanizado. Parte 2. Elastómeros termoplásticos. Parte 4. Elementos de estanqueidad de poliuretano moldeado.
UNE-EN	736: 1996:	Válvulas. Terminología. Parte 1: Definición de los tipos de válvulas.
UNE-EN	746: 2011	Equipos de tratamiento térmico industrial. Parte 2: Requisitos de seguridad para la combustión y los sistemas de manejo de combustibles.
UNE-EN	771: 2011	Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros).
UNE-EN	772: 2001	Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
UNE-EN	772: 2011	Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 11: Determinación de la absorción de agua por capilaridad de piezas para fábrica de albañilería, en hormigón, piedra natural y artificial, y de la tasa de absorción de agua inicial de las piezas de arcilla cocida para fábrica de albañilería.
UNE-EN	805: 2000	Abastecimiento de agua. Especificaciones para redes exteriores a los edificios y sus componentes.
UNE-EN	809: 2010	Bombas y grupos motobombas para líquidos. Requisitos comunes de seguridad.
UNE-EN	933: 2012	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.
UNE-EN	933: 1999	Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 5: Determinación del porcentaje de caras de fractura de las partículas de árido grueso.
UNE-EN	951: 1999	Hojas de puerta. Método de medida de la altura, anchura, espesor y escuadría.
UNE-EN	952: 2000	Hojas de puerta. Planitud general y local. Método de medida.
UNE-EN	998: 2012	Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros para revoco y enlucido.
UNE-EN	1074:2001	Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación apropiados. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN	1092: 2008	Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 1: Bridas de acero.
UNE-EN	1097: 2010	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 2: Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación
UNE-EN	1097: 2009	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 7: Determinación de la densidad real del filler. Método del picnómetro.
UNE-EN	1097: 2010	Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Parte 8: Determinación del coeficiente de pulimento acelerado.
UNE-EN	1121 : 2000	Puertas. Comportamiento entre dos climas diferentes. Método de ensayo.
UNE-EN	1338: 2004	Adoquines de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN	1339: 2004	Baldosas de hormigón. Especificaciones y ensayo.
UNE-EN	1340: 2004	Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN	1341: 2013	Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN	1342: 2003	Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN	1343: 2013	Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN	1363: 2000	Ensayos de resistencia al fuego. Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales.
UNE-EN	1412: 2003	Cobre y aleaciones de cobre. Sistema europeo de designación numérica.
UNE-EN	1503: 2001	Válvulas. Materiales para los cuerpos, caperuzas y cubiertas. Parte 1: Aceros especificados en las normas europeas. Parte 2: Aceros distintos de los especificados en las normas europeas. Parte 3. Fundiciones especificadas en las normas europeas. Parte 4. Aleaciones de cobre especificadas en las normas europeas (2003).
UNE-EN	1536: 2011	Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes perforados.
UNE-EN	1538: 2011	Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Muros-pantalla.
UNE-EN	1563: 2012	Fundición. Fundición de grafito esferoidal.
UNE-EN	1610: 1998	Instalación y pruebas de acometidas y redes de saneamiento.
UNE-EN	1796: 2014	Sistemas de canalización en materiales plásticos para suministro de agua con o sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resina de poliéster insaturada (UP).
UNE-EN	1916: 2008	Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero.
UNE-EN	1917: 2008	Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.

UNE-EN 1925: 1999	Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación del coeficiente de absorción de agua por capilaridad.
UNE-EN 1926: 2007	Métodos de ensayo para la piedra natural. Determinación de la resistencia a la compresión uniaxial.
UNE-EN 1982: 2009	Cobre y aleaciones de cobre. Lingotes y piezas fundidas.
UNE-EN 10020: 2001	Definición y clasificación de los tipos de acero.
UNE-EN 10025: 2006	Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 1: Condiciones técnicas generales de suministro. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de los aceros estructurales no aleados.
UNE-EN 10028: 2007+A1:2009/AC:2010	Productos planos de acero para aplicaciones a presión. Parte 1: Prescripciones generales.
UNE-EN 10028: 2010	Productos planos de acero para aplicaciones a presión. Parte 2: Aceros no aleados y aleados con propiedades especificadas a altas temperaturas.
UNE-EN 10080: 2006	Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.
UNE-EN 10088: 2006	Aceros inoxidables.
UNE-EN 10210: 2007	Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Parte 2: Tolerancias, dimensiones y propiedades de sección.
UNE-EN 10217: 2006	Tubos de acero soldados para usos a presión. Condiciones técnicas de suministro. Parte 7: Tubos de acero inoxidable.
UNE-EN 10219: 2007	Perfiles huecos para construcción, conformados en frío, de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro. Parte 2: Tolerancias, dimensiones y propiedades de sección.
UNE-EN 10224: 2003	Tubos y accesorios en acero no aleado para el transporte de líquidos acuosos, incluido agua para consumo humano. Condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 10311: 2006	Uniones para la conexión de tubos de acero y sus accesorios para la conducción de agua y otros líquidos acuosos.
UNE-EN 12165: 2011	Cobre y aleaciones de cobre. Semiproductos de forja.
UNE-EN 12201: 2012	Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades. Parte 2: Tubos.
UNE-EN 12350: 2006	Ensayos de hormigón fresco. Parte 2: Ensayo de asentamiento.
UNE-EN 12371: 2007	Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la heladicidad.

UNE-EN 12372: 2007	Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la flexión bajo carga concentrada.
UNE-EN 12390: 2001	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 1: Forma, medidas y otras características de las probetas y moldes.
UNE-EN 12390: 2003	Ensayos de hormigón endurecido. Parte 3: Determinación de la resistencia a compresión de probetas.
UNE-EN 12407: 2007	Métodos de ensayo para piedra natural. Estudio petrográfico.
UNE-EN 12592: 2015	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la solubilidad.
UNE-EN 12608: 2003	Perfiles de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para la fabricación de ventanas y de puertas. Clasificación, requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 12697: 2013	Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente. Parte 34: Ensayo Marshall.
UNE-EN 12699: 2001	Realización de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes de desplazamiento.
UNE-EN 12794: 2006 +A1:2008	Productos prefabricados de hormigón. Pilotes de cimentación.
UNE-EN 12842: 2013	Racores de fundición dúctil para sistemas de tuberías de PVC-U o PE. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 12849: 2009	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del poder de penetración de las emulsiones bituminosas.
UNE-EN 12944: 2008	Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 5: Sistema de pinturas protectores
UNE-EN 13043: 2003	Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas.
UNE-EN 13101: 2003	Pates para pozos de registro enterrados. Requisitos, marcado, ensayos y evaluación de conformidad.
UNE-EN 13286: 2011	Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 2: Métodos de ensayo para la determinación en laboratorio de la densidad de referencia y el contenido en agua. Compactación Próctor.
UNE-EN 13286: 2003	Mezclas de áridos sin ligante y con conglomerante hidráulico. Parte 41: Método de ensayo para la determinación de la resistencia a la compresión de las mezclas de áridos con conglomerante hidráulico.
UNE-EN 13279: 2009	Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y especificaciones.
UNE-EN 13331: 2002	Sistemas de entibación de zanjas. Parte 1. Especificaciones de producto. Parte 2: Evaluación por cálculo o por ensayo.
UNE-EN 13369: 2013	Reglas comunes para productos prefabricados de hormigón.
UNE-EN 13476: 2007	Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento enterrado sin presión. Sistemas de canalización de pared estructurada de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U),

	polipropileno (PP) y polietileno (PE). Parte 1: Requisitos generales y características de funcionamiento.
UNE-EN 13478: 2005	Baldosas de terrazo. Parte 1: Baldosas de terrazo para uso interior.
UNE-EN 13589: 2008	Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de las propiedades de tracción de betunes modificados por el método de fuerza-ductilidad.
UNE-EN 13598-1: 2011	Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento y evacuación enterrados sin presión. Policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para los accesorios auxiliares incluyendo las arquetas de inspección poco profundas.
UNE-EN 13706-1: 2003	Materiales compuestos de plástico reforzado. Especificaciones para perfiles pultruidos.
UNE-EN 14157: 2005	Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la abrasión.
UNE-EN 14199: 2006	Ejecución de trabajos especiales. Micropilotes.
UNE-EN 14231: 2004	Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia al deslizamiento mediante el péndulo de fricción.
UNE-EN 14246: 2007	Placas de escayola para techos suspendidos. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN 14364: 2007 +A1:2009	Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento con o sin presión. Plásticos termoendurecibles reforzados con vidrio (PRFV) a base de resina de poliéster insaturado (UP). Especificaciones para tuberías, accesorios y uniones.
UNE-EN 14396: 2004	Escaleras fijas para pozos de registro.
UNE-EN 14411: 2007	Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características y marcado.
UNE-EN 14844: 2007 +A2:2012	Productos prefabricados de hormigón. Marcos.
UNE-EN 15189: 2008	Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil. Recubrimientos exteriores de poliuretano para tuberías. Requisitos y métodos de ensayo.
UNE-EN 60034: 2011	Máquinas eléctricas rotativas. Parte 1: Características asignadas y características de funcionamiento.
UNE-EN 60034: 2004	Máquinas eléctricas rotativas. Parte 14. Vibraciones mecánicas de determinadas máquinas con altura de eje igual o superior a 56 mm. Medición, evaluación y límites de la intensidad de vibración. (IEC 60034-14:2003/A1:2007).
UNE-EN 60034: 2010	Máquinas eléctricas rotativas. Parte 30: Clases de rendimiento para los motores trifásicos de inducción de jaula de velocidad única (código IE).
UNE-EN 60076: 2013	Transformadores de potencia.
UNE-EN 60439: 2001	Conjuntos de aparamenta de baja tensión.
UNE-EN 60831: 1998	Condensadores de potencia autorregenerables a instalar en paralelo en redes de corriente alterna de tensión nominal inferior o igual a 1000 V.

	Parte 1. Generalidades. Características de funcionamiento, ensayos y valores nominales. Prescripciones de seguridad. Guía de instalación y de explotación.
	Parte 2. Ensayos de envejecimiento, autorregeneración y destrucción.
UNE-EN 61000: 2007	Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 6-1: Normas genéricas. Inmunidad en entornos residenciales, comerciales y de industria ligera. (IEC 61000-6-1:2005).
UNE-EN 61439: 2014	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas Generales.

- Normas UNE-EN ISO

UNE-EN ISO 898: 2010	Características mecánicas de los elementos de fijación de acero al carbono y acero aleado. Parte 1: Pernos, tornillos y bulones con clases de calidad especificadas. Rosca de paso grueso y rosca de paso fino (ISO 898-1:2009)
UNE-EN ISO 1461: 2010	Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN ISO 2409: 2013	Pinturas y barnices. Ensayo de corte con enrejado.
UNE-EN ISO 3452: 2014	Ensayos no destructivos. Ensayo por líquidos penetrantes. Parte 1: Principios generales
	Parte 2: Ensayo de productos penetrantes
UNE-EN ISO 4892: 2014	Plásticos. Métodos de exposición a fuentes luminosas de laboratorio. Parte 2. Lámparas de arco de xenón.
UNE-EN ISO 7010: 2012	Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas.
UNE-EN ISO 8501: 2008	Preparación de substratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Evaluación visual de la limpieza de las superficies. Parte 1: Grados de óxido y de preparación de substratos de acero no pintados después de eliminar totalmente los recubrimientos anteriores. (ISO 8501-1:2007).
UNE-EN ISO 10675: 2013	Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Niveles de aceptación para los ensayos radiográficos. Parte 1: Acero, níquel, titanio y sus aleaciones.
UNE-EN ISO 10684: 2006/AC:2009	Elementos de fijación. Recubrimientos por galvanización en caliente (ISO 10684:2004/Cor 1:2008)
UNE-EN ISO 12100: 2012	Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo
UNE-EN ISO 15607:2004	Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Reglas generales.

- Normas UNE-ISO

UNE-ISO 8026:2012	Materiales de riego. Difusores. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-ISO 16422: 2008	Tubos y uniones de poli (cloruro de vinilo) orientado (PVC-O) para conducción de agua a presión. Especificaciones.

- Normas ISO

ISO 161:1996	Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids. Nominal outside diameters and nominal pressures. Part 1: Metric series
ISO 2531:2009	Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water applications
ISO 4200:1991	Plain end steel tubes, welded and seamless -- General tables of dimensions and masses per unit length
ISO 8180: 2006	Ductile iron pipelines -- Polyethylene sleeving for site application.
ISO 9906: 2012	Bombas rotodinámicas. Ensayos de rendimiento hidráulico de aceptación. Niveles 1, 2 y 3.

- Otras normas técnicas

AWWA C210	Liquid epoxy coating systems for the interior and exterior of steel water pipelines.
AWWA C222	Polyurethane coatings for the interior and exterior of steel water pipes and fittings.
AWWA M45	Fiberglass pipe design.
DIN 30670	Polyethylen coatings of steel pipes and fittings. Requirements and testing.
BS 8007	Design of concrete structures for retaining aqueous liquids.

CAPÍTULO 4. OBRA CIVIL

SUBCAPÍTULO 4.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DRENAJES

Artículo 4.1.1 Demoliciones

Se define como demolición la operación de derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como firmes, acequias, edificios, fábricas de cualquier tipo u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de las obras. Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de las construcciones.
- Retirada de materiales resultantes a vertedero, o a su lugar de empleo, así como su acopio definitivo o provisional.

4.1.1.1 Estudio de la demolición

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación de la Dirección de Obra, siendo el Adjudicatario responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.
- Medidas de seguridad y salud.

En función de la entidad de los elementos a demoler la Dirección de Obra podrá reducir, a su juicio, el contenido del estudio a realizar. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de gestión de residuos.

4.1.1.2 Ejecución

El Adjudicatario será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte la Dirección de Obra. En el caso de que sea necesario conservar intactos algunos elementos para su aprovechamiento posterior, estos serán designados por la Dirección de Obra, así como las condiciones de transporte y acopio de los mismos. En cualquier caso, el Adjudicatario requerirá autorización expresa para comenzar los derribos.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a las conducciones eléctricas y de gas que estén enterradas.

La profundidad de la demolición será como mínimo de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o de la Dirección de Obra. Todos los huecos que queden por debajo de esta cota deberán rellenarse.

Los materiales quedarán suficientemente troceados y apilados para facilitar la carga, en función de los medios que se dispongan y de las condiciones de transporte.

La gestión del material demolido se efectuará según lo recogido en el Anejo de Plan de Gestión de Residuos, o, en su defecto, según la legislación vigente. En caso de indefinición, los materiales no utilizables se llevarán a gestor de residuos o vertedero autorizado y los materiales utilizables se pondrán a disposición de Canal de Isabel II Gestión.

4.1.1.3 Medición y abono

Las demoliciones de cimentaciones, soleras y edificaciones se medirán por metros cúbicos (m^3) y se abonarán, en función del tipo de elemento a demoler y de los medios empleados, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En el caso de demoliciones de tapias, cercas y cubiertas, así como para el levantamiento de firmes, solados, adoquines, aceras, etc., la medición se realizará por metros cuadrados (m^2) de superficie levantada, y se abonarán, en función del tipo de elemento a demoler y de los medios empleados, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

Las demoliciones de bordillos y alambradas se medirán por metros (m) de elemento levantado y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En dichos precios no se consideran incluidos: la selección y separación de escombros, el acopio temporal, la carga y transporte a vertedero, centro de selección o gestor de residuos, ni los cánones de gestión o vertido. Estos conceptos se medirán y abonarán de acuerdo a los precios que figuren en el capítulo del Presupuesto correspondiente a la gestión de residuos de construcción y demolición.

El precio de demolición de elementos de fibrocemento incluye su ejecución según la legislación vigente (*Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto*).

Artículo 4.1.2 Transporte a vertedero

4.1.2.1 Ejecución

Los productos resultantes de los movimientos de tierra que no sea posible reutilizar en la ejecución de las obras se transportarán a vertedero autorizado, localizado lo más próximo posible a la zona de actuación.

4.1.2.2 Medición y abono

Los productos resultantes de los movimientos de tierra que no sea posible reutilizar en la ejecución de las obras se transportarán a vertedero autorizado, localizado lo más próximo posible a la zona de actuación.

El transporte a vertedero de estos productos se medirá por metros cúbicos (m^3) de material transportado y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En dicho precio se considera incluida la carga y la descarga, pero no el canon de vertido, que se medirá y abonará mediante unidad independiente.

En ningún caso se considerará factor de esponjamiento salvo en aquellos que existan dificultades de medición, en cuyo caso la Dirección de Obra determinará la conveniencia o no de aplicación y el valor del mismo.

Artículo 4.1.3 Camas de apoyo

4.1.3.1 Materiales

Las camas de apoyo serán de material granular o de hormigón.

El material granular a emplear como cama de apoyo será no plástico, exento de materias orgánicas y de tamaño máximo veinticinco milímetros (25 mm), pudiendo utilizarse arenas gruesas o gravas rodadas. No podrán contener más del cero con tres por ciento (0,3%) de sulfato.

El espesor mínimo será de quince centímetros (15 cm) para asegurar el perfecto asiento de la tubería.

En el caso de emplear camas de hormigón, el material empleado deberá cumplir las siguientes especificaciones:

- Espesor bajo la generatriz inferior del tubo de quince centímetros (15 cm).
- Resistencia característica no inferior a quince kilo newton por metro cuadrado (15 kN/m^2.
- Tamaño máximo del árido no mayor de la cuarta parte del espesor de la cama bajo el tubo.

Para la elección del tipo de cama de apoyo se tendrán en cuenta aspectos tales como el tipo de tubo y sus dimensiones, la clase de uniones, la naturaleza del terreno, etc.

4.1.3.2 Ejecución

Las camas granulares se realizarán en dos etapas. En la primera parte se ejecutará la parte inferior de la cama, con superficie plana, sobre la que se colocan los tubos, acoplados y acuñados. En una segunda etapa se realizará el resto de la cama rellenando a ambos lados del tubo hasta alcanzar el ángulo de apoyo exigido.

En ambas etapas los rellenos se efectuarán por capas del orden de siete a diez centímetros (7 a 10 cm) compactadas mecánicamente. Los grados de compactación serán tales que la densidad resulte como mínimo el noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima del ensayo Próctor modificado o bien, el setenta por ciento (70%) de la densidad relativa si se tratara de material granular libremente drenante, de acuerdo con las normas UNE 103501: “Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado”, UNE 103105: “Determinación de la densidad mínima de una arena” y UNE 103106: “Determinación de la densidad máxima de una arena por el método de apisonado”.

En ningún caso se realizarán camas granulares mediante el vertido del material. Además, deberá comprobarse que se han eliminado del interior de la zanja todas las estacas de rasanteo colocadas y prestar especial cuidado en las operaciones de extensión y compactación para no producir movimientos ni daños en la tubería.

En el caso de realizar la cama de apoyo con hormigón, ésta se construirá con los tubos colocados en su posición definitiva, apoyados sobre calzos que impidan movimientos en la tubería y debiendo asegurar el contacto del tubo con el hormigón en toda la superficie de apoyo.

En las zonas de uniones, la cama se interrumpirá en un tramo de ochenta centímetros (80 cm) como mínimo, y se deberá profundizar la excavación del fondo de la zanja para dejar espacio suficiente para ejecutar las uniones.

4.1.3.3 Control de la calidad

Los ensayos a efectuar en los materiales utilizados en las camas de apoyo y rellenos, así como el control de la ejecución de los mismos, seguirán lo establecido en las normas UNE 103101, UNE 103103, UNE 103104, UNE 103201, UNE 103202, UNE 103501 y UNE 103503.

4.1.3.4 Medición y abono

Los materiales a emplear como camas de apoyo se mediarán por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados y se abonarán, en función del material utilizado, mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuran en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

Artículo 4.1.4 Terraplenes, pedraplenes y rellenos

4.1.4.1 Materiales

Los materiales para terraplenes cumplirán las condiciones que establece el artículo 330.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) para "suelos seleccionados" o "suelos adecuados". El Proyecto definirá el tipo de suelo a utilizar en función de la misión resistente del terraplén.

Los materiales para pedraplenes cumplirán las condiciones que para "rocas adecuadas" establece el artículo 331.4 del PG-3.

Los materiales para rellenos localizados cumplirán las condiciones que para "suelos adecuados y seleccionados" se establecen en el apartado 330.3 del PG-3. No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante, a los que hace referencia el artículo 421, "Rellenos localizados de material drenante" del PG-3 y que se realizarán de acuerdo a este último.

En la zona baja de la zanja se empleará relleno seleccionado, con un tamaño máximo de tres centímetros (3 cm), mientras que en la zona alta se empelará relleno adecuado con un tamaño máximo de quince centímetros (15 cm).

Para los tubos de materiales plásticos (PP, PE, PVC-O, PVC-U y PRFV) se rellenará la zanja con gravilla de canto rodado de tamaño máximo veinticinco milímetros (25 mm), hasta quince centímetros (15 cm) por encima de la clave de la tubería.

4.1.4.2 Ejecución

Los terraplenes se ejecutarán según se especifica en el artículo 330.6 del PG-3. El Proyecto definirá la compactación que se debe alcanzar, que en ningún caso será inferior al 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo de Proctor Modificado, según la norma UNE 103501: "Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado".

Las limitaciones de la ejecución de los terraplenes serán las contenidas en el PG-3 en su artículo 330.7.

Los pedraplenes se ejecutarán según se especifica en el artículo 331.7 del PG-3 y las limitaciones de ejecución serán las contenidas en el citado Pliego.

Los rellenos localizados se ejecutarán cumpliendo las especificaciones del artículo 332.5, con las limitaciones contenidas en el artículo 332.6 del PG-3. La compactación exigida vendrá definida en el Proyecto presentado por el Adjudicatario y no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado en el caso de emplear suelos seleccionados y del cien por cien (100%) en el caso de la utilización de suelos adecuados, de acuerdo a la norma UNE 103501.

La terminación y refino de la explanada y taludes se ejecutará según se especifica en los artículos 340.2 y 341.2 del PG-3, con las tolerancias del acabado indicadas en el citado Pliego.

4.1.4.3 Control de calidad

<u>Control de calidad de los materiales</u>

Las características de los materiales se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, previa autorización de la Dirección de Obra.

- Rellenos y terraplenes

  Por cada 10.000 m^3 de material:

  - ✓ 2 Material que pasa por el tamiz 0,080 UNE, según UNE-EN 993-1
  - ✓ 2 Contenido de materia orgánica según UNE 7368
  - ✓ 2 Próctor modificado según UNE 103501
  - ✓ 2 Límites de Atterberg según UNE 103103 y UNE 103104
  - ✓ 2 Contenido de humedad según UNE 103300
  - ✓ 1 Índice CBR en laboratorio según UNE 103502

- Pedraplenes

  Por cada 10.000 m^3 de material:

  - ✓ 3 Granulometría por tamizado según UNE 103101
  - ✓ Rellenos de material filtrante
  - ✓ Por cada 10.000 m^3 de material filtro:

- ✓ 2 Granulometría por tamizado según UNE 103101
- ✓ 2 Equivalente de arena según UNE 103109
- ✓ 2 Resistencia al desgaste según UNE-EN 1097-291
- ✓ 1 Próctor modificado según UNE 103501

Control de calidad de la ejecución

- Rellenos y terraplenes

  Por cada 1.000 m^3 o fracción de capa colocada de material:

  - ✓ 3 Densidad "in situ" según UNE 103503, con determinación de humedad

- Pedraplén

  Por cada 1.000 m^3 de material:

  - ✓ 3 Densidad "in situ" según UNE 103503

- Rellenos de material filtrante

  Por cada 1.000 m^3 o fracción de material filtro colocado:

  - ✓ 3 Densidad "in situ" según UNE 103503, con determinación de humedad

Para los pedraplenes, las tolerancias de las superficies acabadas serán las contenidas en el artículo 331.9 del PG-3.

4.1.4.4 Medición y abono

Se medirán por los metros cúbicos (m^3) empleados y compactados, medidos sobre perfil y se abonarán al precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

El refino, la nivelación y apisonado de superficies y taludes se medirá y abonará al precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En el caso de que los materiales sean procedentes de préstamo, se considera incluido en el precio la extracción, la carga, el transporte a obra y todos los permisos y tasas necesarias para su obtención.

Artículo 4.1.5 Geotextiles

4.1.5.1 Materiales

Los materiales a emplear como geotextiles deberán cumplir las especificaciones indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) en sus artículos 290 y 422.

4.1.5.2 Ejecución

La ejecución de esta unidad de obra deberá ajustarse a las prescripciones exigidas en el artículo 422.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3), con las limitaciones de ejecución contenidas en su artículo 422.4.

4.1.5.3 Medición y abono

Los geotextiles se medirán y abonarán por metro cuadrado (m^2) de superficie recubierta o envuelta, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

El precio incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra del geotextil, así como su transporte a obra y la parte proporcional de solapes.

SUBCAPÍTULO 4.2 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

Artículo 4.2.1 Cimbras, encofrados y moldes

4.2.1.1 Materiales

Las cimbras, encofrados y moldes deberán cumplir las exigencias contenidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

4.2.1.2 Ejecución

Las cimbras, encofrados y moldes se ejecutarán de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 68º la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

El desencofrado, desmoldeo y descimbrado se ejecutarán de acuerdo con los artículos 73º y 74º de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

4.2.1.3 Control de calidad

Para el control de calidad de atenderá a lo especificado en los artículos 94.3 y 94.4 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

4.2.1.4 Medición y abono

Los encofrados se medirán por metro cuadrado (m^2) de superficie de hormigón realmente ejecutada, y medida sobre planos. A tal efecto, los forjados se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales, y las vigas por sus laterales y fondos.

Las unidades incluyen el desencofrado y la limpieza, así como los apuntalamientos, tensores y todas las piezas necesarias (molduras, berenjenos, velas, cimbras y andamiaje, etc.) para la correcta realización de las mismas.

Los encofrados se abonarán aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

El cimbrado de elementos estructurales se medirá por metros cúbicos (m^3) medidos entre el paramento inferior de la obra y la proyección en planta de la misma, y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

Artículo 4.2.2 <u>Acero para armaduras</u>

4.2.2.1 Materiales

Los aceros para armaduras de hormigón armado cumplirán las exigencias contenidas en los artículos, 32º y 33º de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). Asimismo, las barras corrugadas, mallas electrosoldadas y las armaduras básicas electrosoldadas en celosía se regirán por la norma UNE-EN 10080: *"Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades."*

Los aceros para armaduras de hormigón pretensado cumplirán las exigencias contenidas en el artículo 34º de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Las vainas y accesorios, así como los productos de inyección se regirán por lo estipulado en el artículo 35º de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los alambres, barras y cordones para armaduras de hormigón pretensado se regirán por la norma UNE 36094: *"Alambres y cordones de acero para armaduras de hormigón pretensado."*

4.2.2.2 Ejecución

La elaboración de la ferralla y colocación de armaduras pasivas se realizará como dispone el artículo 69º de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) y siguiendo las indicaciones de la UNE 36831: *"Armaduras pasivas de acero para hormigón estructural. Corte, doblado y colocación de barras y mallas. Tolerancias. Formas preferentes de armado."*

La colocación y el tesado de las armaduras activas se realizarán según se especifica en el artículo 70º de la EHE, así como la norma UNE 36094.

4.2.2.3 Control de calidad

Se atenderá a lo indicado en los artículos, 87º, 88º, 89º, 90º, 95º y 96º de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

4.2.2.4 Medición y abono

Las armaduras de hormigón armado se medirán por su peso en kilogramos (kg), aplicando para cada tipo de acero los precios unitarios correspondientes a las longitudes realmente ejecutadas. Cuando el peso se deduce a partir de las secciones transversales, el peso unitario será de siete mil ochocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico. (7.850 kg/m^3).

En el precio se incluyen el suministro y colocación del acero, así como el cortado, doblado y recortes que sean necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Las armaduras se abonarán aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

Artículo 4.2.3 <u>Hormigones y morteros</u>

Los hormigones a utilizar se tipificarán de acuerdo a lo establecido en el artículo 39.2 de la EHE.

Las clases específicas de los hormigones que se empleen en las obras se recogerán en una tabla similar a la adjunta, la cual deberá reflejarse en los planos de Proyecto:

Hormigón	Localización	Tipificación	Control	Cemento
No estructural	Rasanteo y limpieza	HL-150/P/30	No aplica	CEM I 32,5 N
Estructural	Pilares	HA/30/B/20/IIa	Normal	CEM II 32,5 R

Ejemplo de clases de hormigones a emplear

4.2.3.1 Materiales

A) Áridos

Se seguirán las prescripciones de los artículos 28 y 85.2 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

B) Cementos

El cemento empleado en hormigones en masa, armados o pretensados, y en morteros deberá cumplir las exigencias establecidas en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08), así como lo estipulado en el artículo 26º de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

En todos los hormigones estructurales, el cemento será de categoría 32,5 o superior salvo justificación del Adjudicatario y autorización expresa de la Dirección de Obra.

Deberá razonarse la utilización de cementos distintos al Cemento CEM II, en función de las características específicas de la obra y siempre dentro de los tipos contemplados en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-08.

C) Morteros

Se utilizarán los materiales adecuados a los diferentes usos teniendo en cuenta la compatibilidad de los aglomerantes.

D) Agua

Cumplirá todas las especificaciones incluidas en los artículos 27 y 85.5 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

E) Adiciones para el hormigón

Las adiciones al hormigón cumplirán lo prescrito en los artículos 30 y 85.4 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

4.2.3.2 Ejecución

La dosificación, fabricación, transporte a obra y puesta en obra del hormigón, así como la realización de juntas de hormigonado, el hormigonado en tiempo frío o en tiempo caluroso y el curado del hormigón, se realizarán de acuerdo con las especificaciones contenidas en sus correspondientes artículos de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Para las obras de hormigón, tanto en masa como armado o pretensado, las bases de cálculo, acciones, etc., seguirán las especificaciones establecidas en los capítulos 2 y 3 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), siendo imprescindible en todos los casos la comprobación de las condiciones de fisuración de los elementos estructurales

No se efectuará el hormigonado de ningún elemento estructural sin la conformidad expresa de la Dirección de Obra, una vez que hayan revisado las armaduras y se considere correcta su colocación.

Salvo indicación expresa de lo contrario por parte del Dirección de Obra, los elementos estructurales no se hormigonarán contra el terreno directamente, sino que se adoptará siempre una capa intermedia de limpieza y regularización de diez centímetros (10 cm).

4.2.3.3 Control de calidad

Control de calidad de los materiales

- Cemento

La toma de muestras y los ensayos aplicables en función del tipo de cemento empleado, se realizarán según se especifica en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

Se realizarán antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro.

Durante la ejecución de las obras, se realizarán ensayos una vez cada tres meses y como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra.

La Dirección de Obra podrá sustituir estos ensayos previos por el certificado de ensayos enviado por el fabricante y correspondiente a la partida que se va utilizar.

- Agua de amasado

La toma de muestras de agua de amasado se realizará según la UNE 83951: "Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Toma de muestras". Los ensayos se realizarán antes de comenzar las obras, si no se tienen antecedentes del agua que se va a emplear y cuando varíen las condiciones de suministro y se harán conforme a las prescripciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Se podrá eximir de la realización de los ensayos cuando se utilice agua para consumo humano de la red de suministro.

- Áridos

Antes de comenzar el hormigonado, cuando varíen las condiciones de suministro, y como mínimo cada quinientos metros cúbicos (500 m^3) de hormigón puesto en obra, deberán realizarse los siguientes ensayos:

- ✓ Granulometría de los distintos tipos de áridos utilizados en la mezcla según UNE-EN 933-1: "Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado".
- ✓ Ensayos previstos en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

- Aceros para armaduras de hormigón armado

Se realizarán los ensayos especificados en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

A juicio de la Dirección de Obra, se podrán sustituir parcial o totalmente los ensayos por los correspondientes certificados presentados por el fabricante.

4.2.3.4 Control de calidad de la ejecución

Se atenderá a lo especificado en al artículo 86º *"Control del hormigón"*, 97º *"Control de los procesos de hormigonado"*, 98º *"Control de procesos posteriores al hormigonado"*, 100º *"Control del elemento construido"* y 101º *"Controles de la estructura mediante ensayos de información complementaria"* de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los ensayos de control se realizarán sobre probetas tomadas en obra, conservadas y rotas según la norma UNE-EN 12390: "Ensayos de hormigón endurecido", partes 1 y 3.

En ambientes de hormigón IV se realizarán los obligatorios ensayos de permeabilidad del hormigón tal y como indica la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Se realizarán un mínimo de una serie de cuatro probetas cada cincuenta metros cúbicos (50 m^3) de hormigón puesto en obra para romper a 7 y 28 días y una serie de seis probetas cada quinientos metros cúbicos (500 m^3) para romper a 7, 28 y 60 días, con el fin de estudiar la evolución de la resistencia obtenida.

Tolerancias

Las tolerancias admisibles en los elementos de hormigón se ajustarán a lo establecido en el Anejo nº11 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

4.2.3.5 Medición y abono

Los hormigones se medirán por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, medidos con arreglo a lo señalado en los planos del proyecto de ejecución, incluyendo el bombeo, la compactación, el vibrado, el curado y el acabado de los mismos.

El precio al que se abonará cada hormigón será el que corresponda a su resistencia característica y ubicación, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

Artículo 4.2.4 Juntas en estructuras de hormigón

4.2.4.1 Materiales

Las bandas elastoméricas para estanqueidad de juntas son tiras o bandas de material elastomérico, caucho sintético o natural, de sección transversal adecuada para formar un cierre que impida el paso del agua a través de las juntas de las obras de hormigón. Se colocan embebidas en el hormigón según una superficie ortogonal a la de la junta y centrada con ella.

El material elastómero a emplear será: caucho butilo (IIR), caucho termopolímero Etileno-Propileno-Dieno-Monómero (EPDM), caucho de policloporeno (CR) o de Polietileno Clorosulfonado (CSM).

En Proyecto se establecerá la forma y dimensiones de la sección transversal de las bandas, especificando:

- Ancho total.
- Espesor (sin considerar nervios y bulbos).
- Altura y espesor de los nervios, en su caso.
- Dimensiones de los bulbos de anclaje.
- Diámetros interior y exterior del bulbo central, en su caso.

La sección transversal de las bandas será compacta, homogénea y exenta de porosidad, burbujas y otros defectos.

Cuando la junta sea susceptible de movimiento transversal, será obligatorio el empleo de bandas provistas de núcleo central hueco.

El material de anclaje a utilizar será adhesivo (masilla) de resina rígida.

Para el sellado de las juntas podrá utilizarse mástic asfáltico, mástic de poliuretano, relleno de poliestireno o resina de poliuretano bicomponente.

En el caso de utilizarse perfiles hidroexpansivos, estos estarán compuestos por resinas hidrofílicas sobre caucho natural, de dimensiones mínimas 20 x 5 mm.

4.2.4.2 Ejecución

- Juntas de dilatación en muros y soleras

Las juntas de dilatación de dos centímetros (2 cm) de anchura se impermeabilizarán mediante un sistema de consistente en:

- ✓ Junta de PVC con perfil en laberinto embebida en el hormigón entre las dos paredes de la junta de dilatación. Tendrá núcleo central hueco y deberá ser estanca (colocada y deformada). A continuación se rellenaría la junta con poliestirenos expandido.
- ✓ Sellado superficial mediante masilla de poliuretano apta para colocación en contacto con agua potable y en situación de inmersión permanente en agua. Deberá tener una capacidad de movimiento permanente del veinticinco por ciento (25%) o superior de su anchura de junta. Se deberá disponer el correspondiente fondo de junta y los labios de la misma deberán ser limpiados y tratados con la correspondiente imprimación de adherencia.
- ✓ Junta EPDM sobre el hormigón entre las dos paredes de la junta de dilatación. Esta junta consiste en:

- Imprimación en un ancho de 50-60 cm, (30 cm a cada lado del eje de la junta) con resina de poliuretano bicomponente a razón de 0,2-0,3 kg/ml.
- Aplicación a quince centímetros (15 cm) de la junta masilla rígida de poliuretano bicomponente.
- Colocación de una banda de EPDM agujereada en los extremos de treinta centímetros (30 cm) de anchura.
- Enmasillado de los bordes de la junta con masilla rígida de poliuretano bicomponente.
- Revestimiento elástico de la junta con resina de poliuretano bicomponente con un consumo de 0,2-0,3 kg/ml aplicado en una sola capa.

✓ Se colocarán juntas de dilatación:

- Cada 20 m como máximo
- Donde cambie la altura del muro
- Donde cambie la profundidad del plano de cimentación
- En todo cambio de dirección en planta.

Se deberá proyectar las juntas de tal manera que coincidan las de solera con muros.

- Juntas de construcción con perfiles hidroexpansivos

En los arranques de muros se dispondrán perfiles hidroexpansivos compuestos por resinas hidrofílicas sobre caucho natural de 20 x 5 mm de tamaño mínimo situados en el centro del muro. Los perfiles se fijarán según las indicaciones del suministrador, en general clavados o pegados mediante masillas de poliuretano. Se podrá sustituir esta junta hidroexpansiva por junta de PVC, a juicio de la Dirección de Obra.

4.2.4.3 Control de calidad

Se controlarán todos los materiales que intervienen en la ejecución de la junta, y la comprobación de las prescripciones concernientes a las dimensiones, aspecto general y acabado. Los materiales que no satisfagan las características sometidas a inspección serán rechazadas.

4.2.4.4 Medición y abono

Las juntas se mediarán por metros (m) realmente colocados y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

La unidad incluye todos los materiales y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la misma.

Artículo 4.2.5 Acabados de superficies

4.2.5.1 Ejecución

Una vez sean retirados los encofrados, todas las zonas defectuosas se resanarán y todos los agujeros producidos por las barras de acoplamiento se rellenarán con un mortero de cemento de la misma composición que el usado en el hormigón, excepto para las caras vistas en las que una parte del cemento será BL I 42,5 UNE 80305, con objeto de obtener un color de acabado que iguale el del hormigón circundante. Las zonas defectuosas se repicarán hasta encontrar hormigón macizo y hasta una profundidad no inferior a dos centímetros y medio (2,50 cm). Los bordes de los cortes serán perpendiculares a la superficie del hormigón. Todas las zonas a resanar y como mínimo quince centímetros (15 cm) de la superficie circundante se saturarán de agua antes de tender el mortero.

El mortero se amasará, aproximadamente, una hora antes de su tendido y, ocasionalmente, durante este tiempo se volverá a amasar con una paleta sin añadir agua. Se consolidará en su posición y se enrasará hasta dejarlo ligeramente elevado sobre la superficie circundante.

El resanado en superficies vistas se acabará, haciendo juego con las superficies adyacentes, después de que haya fraguado durante una hora o más. Los resanados se curarán tal como se ha especificado para el hormigón. Los agujeros de las barras de acoplamiento se humedecerán con agua y se rellenarán totalmente con mortero. Los agujeros que se prolonguen a través del hormigón se rellenarán por medio de una pistola de inyección o por otro sistema adecuado desde la cara no vista. El exceso de mortero en la cara vista se quitará con un trapo.

Acabado tipo

Si no se pide un acabado especial en los planos del Proyecto, todas las superficies vistas llevarán un acabado tipo.

- Superficies no correspondientes a los encofrados

Pavimentos de hormigón

La superficie del hormigón se enrasará por medio de una plantilla que avanzará con un movimiento combinado longitudinal y transversal. Durante el transcurso de esta operación se mantendrá un ligero exceso de hormigón por delante de la plantilla. Después del enrasado, el hormigón se fratasará longitudinalmente en un fratás de madera; efectuado esto, la superficie se comprobará con un escantillón, corrigiendo y volviendo a fratasar si fuera necesario. El acabado final se obtendrá con un fratás de correa. El fratás se colocará de plano sobre la superficie del hormigón y se adelantará con un movimiento de sierra, que se prolongará hasta obtener una superficie lisa, pero arenosa y no resbaladiza. Los cantos y juntas se redondearán con un descantillador de doce milímetros (12 mm) de radio.

Aceras

La superficie se enrasará tal como se ha especificado para los pavimentos. Después se acabará a mano con un fratás de madera hasta obtener una superficie lisa y arenosa. Los cantos y juntas se redondearán con un descantillador hasta un radio de seis milímetros (6 mm).

Las superficies sin acabado específico se terminarán con fratases de madera hasta alisarlas.

- Superficies correspondientes al encofrado

Además del resanado de las zonas defectuosas y relleno de los orificios de las barras, se eliminarán cuidadosamente todas las rebabas y otras protuberancias, nivelando todas las irregularidades.

Acabados especiales

Estos se emplearán en las superficies de hormigón vistas, solamente cuando así se requiera en el Proyecto. Para acabados especialmente lisos, se construirá, de acuerdo con los requisitos establecidos a este fin, una sección de la parte no vista de la estructura, tal como un muro de cimentación. Si el acabado de esta sección se ajusta al especificado, se empleará como lienzo de muestra; en otro caso, se prepararán otras secciones hasta obtener el acabado especificado. Cuando así se pida en el Proyecto, los acabados especialmente lisos recibirán la lechada de limpieza especificada en este artículo.

a. Acabado especial liso

Las superficies serán de aspecto uniforme, liso y exento de rebabas, depresiones y abombamientos.

b. Acabado frotado (apomazado)

Cuando sea factible se retirarán los encofrados antes de que el hormigón haya llegado a un fraguado duro, poniendo el debido cuidado para garantizar la seguridad de la estructura. Inmediatamente después de retirados los encofrados, la superficie se humedecerá totalmente con agua frotándola con carborundo, u otro abrasivo, hasta obtener un acabado continuo, liso y de aspecto uniforme. A la terminación de esta operación la superficie se lavará perfectamente con agua limpia.

c. Acabado cepillado

Se retirarán los encofrados estando aún fresco el hormigón y la superficie se cepillará con cepillos de cerdas duras o de fibra de alambre, haciendo uso libremente del agua, hasta que el árido quede uniformemente descubierto en la extensión apropiada. Después se lavará la superficie con agua limpia.

Al cepillar se pondrá cuidado en no producir hoyos en la superficie arrancando partículas de árido. Si algunas partes de dicha superficie se hubieran endurecido demasiado para cepillarlo con igual relieve, o si la capa de cemento no se desprende del árido descubierto, a fin de facilitar el cepillado puede hacerse uso de una solución de ácido clorhídrico en las proporciones siguientes: una parte de ácido por cuatro partes de agua. Se eliminará totalmente con agua limpia todo vestigio de ácido.

d. Acabado con fratasado mecánico

En las soleras de hormigón se podrá optar por el acabado con fratasado mecánico, consistente en compactar y alisar la superficie del hormigón mediante la acción mecánica de las fratasadoras mecánicas, también llamadas helicópteros. Estas constan de unas paletas metálicas que forman una especie de hélice y que tomando distintos grados de inclinación hunden los áridos gruesos, aíslan la superficie y compactan el mortero superficial que forma la capa de rodadura.

La fratasadora realiza tres acciones Hunde los áridos gruesos, por lo que la capa superficial consiste en un mortero de cemento; si lleva la capa de rodadura adecuada formada por arena de sílice y cemento se adquirirá una gran dureza. También se puede pigmentar para alcanzar un mayor efecto decorativo. Alisa la superficie eliminando defectos y pequeñas irregularidades. Por último, compacta la superficie.

Para realizar todo el proceso, primero debe ser vertido el hormigón y correctamente extendido. Posteriormente se realizarán las pasadas con una regla vibrante, que alisara la superficie. Más tarde, cuando en el hormigón no se marque huella de más de cinco centímetros (5 cm) y el agua de exudación haya desaparecido se procederá a trabajar con la fratasadora mecánica.

Primero se deberán fratasar manualmente las esquinas y los bordes. El fratasado mecánico primero debe realizarse con las paletas paralelas al pavimento. Según se realicen las sucesivas pasadas, se cambiará la inclinación de las paletas hasta obtener el acabado deseado.

e. Lechada de limpieza

Cuando se pida en el Proyecto, los acabados lisos especiales recibirán una lechada de limpieza en la forma siguiente: La lechada consistirá en una parte de cemento CEM I, por una y media de arena fina, amasadas con el agua suficiente para producir una consistencia de pintura espesa como cemento. En su totalidad o en parte, según se ordene, se empleará cemento BL I. Se mojará la superficie del hormigón y se aplicará la lechada uniformemente, a brocha o pistola, hasta rellenar completamente todos los huecos debidos a burbujas de aire. Inmediatamente después de aplicada la lechada, las superficies se frotarán vigorosamente con un fratás de madera o de esponja de goma en los acabados especiales lisos. Durante una o dos horas, según las condiciones atmosféricas, se dejará que la lechada fragüe parcialmente. Con tiempo seco y caluroso se mantendrá húmeda la superficie de la lechada por medio de un rociado pulverizado. Cuando haya endurecido, se raspará toda aquella que pueda desprenderse con el canto de una llana de acero, sin extraer la lechada de los agujeros dejados por las burbujas de aire, La superficie se dejará secar perfectamente y después se frotará vigorosamente con un arpillera seca para arrancar totalmente la lechada. Después de esto no quedará película alguna visible de lechada.

La operación de limpieza para cualquier zona se completará el mismo día que se comience. Después de revocado todo el trabajo, todos aquellos puntos oscuros o vetas que se observen, se limpiarán frotando suavemente con una piedra fina de esmeril; el frotado con la piedra no cambiará la textura del hormigón.

Artículo 4.2.6 Impermeabilización

Este artículo hace referencia a la impermeabilización de elementos de hormigón armado, no siendo de aplicación para las cubiertas de edificación.

4.2.6.1 Materiales

Se efectuará la impermeabilización del conjunto del vaso mediante dos capas de resinas de poliuretano bicomponente específico para dicha función:

- Debe ser apto para contacto con agua para consumo humano

- Debe ser flexible con capacidad para puentear microfisuras y sufrir elongaciones de un 20 % sin aparición de fisuras.

4.2.6.2 Ejecución

Previamente a la aplicación del material de impermeabilización, se limpiarán con agua a presión y se repararán, si fuese necesario, las superficies del vaso que deben quedar libres de coqueras, zonas mal hormigonadas, lechadas superficiales, partículas mal adheridas productos desencofrantes o de curado, etc.

En los encuentros entre elementos, por ejemplo solera y muros se ejecutarán medias cañas para suavizar las esquinas. Estas medias cañas se ejecutarán picando previamente dicho encuentro. No es admisible la colocación de la resina directamente sobre las esquinas sin picar. Las medias cañas deben tener un tamaño mínimo de 5 x 5 cm. Las medias cañas se ejecutarán con morteros aditivados sin retracción.

Igualmente, se sellarán previamente los espadines del encofrado.

La imprimación consistirá en la aplicación de una mano de resina de poliuretano bicomponente con un consumo estimado de 0,4-0,6 kg/m^2 (dependiendo del soporte), que penetrando en la red capilar del hormigón sirva de anclaje del revestimiento posterior.

El revestimiento consistirá en la aplicación de una capa de una resina de poliuretano, bicomponente, sin disolventes, perfectamente compatible, con un consumo estimado de 0,4-0,5 kg/m^2 de características elastoplásticas y tixotrópicas, y debe cumplir toda la normativa sobre potabilidad.

La parte interior de la cubierta llevará una protección anticarbonatación.

En el caso de los depósitos de almacenamiento de agua, dado el ambiente húmedo y algo clorado de su interior, las condensaciones en cubierta pueden producir la corrosión acelerada de las armaduras del forjado. Para evitar este fenómeno se adoptarán dos medidas:

- Colocación de chimeneas de aireación en cubierta, rejillas de ventilación en la galería del aliviadero e incluso extractores de aire en la misma.

- Protección del interior del forjado mediante pintura acrílica anticarbonatación aplicada en al menos 2 manos. Previamente se procederá a la limpieza mediante agua a presión del forjado para que la superficie quede completamente limpia y libre de partículas mal adheridas. Se seguirán las especificaciones del suministrador de la pintura de protección.

4.2.6.3 Medición y abono

La impermeabilización se realizará por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados y se abonará al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

SUBCAPÍTULO 4.3 ESTRUCTURAS DE ACERO

Artículo 4.3.1 Estructuras de acero

4.3.1.1 Materiales

El tipo de acero a emplear en perfiles laminados y placas será en general S275JR excepto indicación en contra en planos, según clasificación de la norma UNE-EN 10025: *"Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. Parte 1: Condiciones técnicas generales de suministro".*

Serán de aplicación las especificaciones que sobre los aceros para perfiles y placas conformados se prescriben en el Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).

El almacenamiento se realizará de forma que no están expuestos a una oxidación directa, a la acción de atmósferas agresivas, ni se manchan de grasa, ligantes o aceites.

4.3.1.2 Ejecución

Serán de aplicación los artículos del título 6 de la EAE.

4.3.1.3 Control de calidad

Serán de aplicación los artículos del título 7 de la EAE.

4.3.1.4 Medición y abono

Se abonarán por kilogramo (kg) realmente colocado de perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas atendiendo a los planos aprobados, con la aplicación del precio que corresponda del Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión. En el precio correspondiente se considera incluido el suministro y montaje, la parte proporcional de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado, según normativa vigente.

La protección contra la oxidación de los elementos metálicos mediante galvanización con cinc se medirá por kilogramo (kg) de peso teórico del material tratado y se abonará mediante la aplicación del precio que corresponda del Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En dicho precio se considera incluido:

- El transporte, la carga y descarga a taller de galvanización.
- La preparación del material.

- El desengrase eliminando mediante tratamientos preliminares restos de pinturas, manchas de grasa, etc.
- El decapado superficial de óxidos por inmersión en ácido sulfúrico o clorhídrico diluido.
- El tratamiento con flujo e inmersión en baño de zinc fundido a través de la cubierta de flujo que flota sobre el material fundido, a temperatura de 445-465 º C.
- Nueva carga y transporte sobre camión a obra.

SUBCAPÍTULO 4.4 TUBERÍAS

Artículo 4.4.1 Consideraciones constructivas

- Transporte, almacenamiento y manipulación

Estas operaciones deberán realizarse sin que ninguno de los elementos sufra golpes o rozaduras, teniendo que depositarlos en el suelo sin brusquedades y sin dejarlos caer en ningún momento. En el caso de los tubos, estará prohibido rodarlos sobre piedras.

El transporte desde fábrica se realizará con medios adecuados a las dimensiones de los tubos, solicitándose si es el caso los permisos pertinentes para el transporte por carretera. En cualquier caso, el transporte, deberá hacerse siempre conforme a las vigentes normas de seguridad vial y de tráfico.

Si el transporte incluye tubos de distinto diámetro, será preciso colocarlos en sentido decreciente del mismo desde la hilera de la base hacia arriba, no admitiéndose cargas adicionales sobre los tubos que puedan producir deformaciones excesivas en los mismos. Además se garantizará la inmovilidad de los tubos, apilándolos de forma que no queden en contacto unos con otros, disponiendo para ello cuñas de madera o elementos elásticos. Especial atención deberá prestarse a estos aspectos en el caso de los tubos flexibles y más cuidadosamente para tubos de PRFV.

Los tubos con uniones de enchufe y extremo liso deberán colocarse con los extremos alternados, de modo que los enchufes no queden en contacto con los tubos inferiores.

Cuando los tubos se almacenen sobre el terreno deberá comprobarse que éste será lo suficientemente resistente para soportar las cargas que se le transmitan y lo suficientemente liso para que éstos se apoyen en toda su longitud, sin riesgo de que piedras y otros salientes puedan dañarlos. Las precauciones serán máximas cuando se almacenen tubos de PRFV.

El acopio de los tubos en obra se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera u otros dispositivos que garanticen su inmovilidad. Los tubos de hormigón, si disponen de una solera rígida y se garantizan las debidas condiciones de seguridad, pueden almacenarse en posición vertical, siempre que no se ocasionen daños en sus boquillas al colocarlos en esta posición.

El tiempo de almacenamiento deberá restringirse al mínimo posible, no debiendo prolongarse innecesariamente y, en cualquier caso, habrá que procurar la adecuada protección frente a posibles daños externos, especialmente en los anillos elastoméricos y las válvulas, los cuales deberán situarse en

lugar cerrado y protegidos de la luz solar y de temperaturas elevadas. En los tubos de hormigón, en particular, deberá evitarse que sufran secados excesivos o fríos intensos, por lo que se almacenarán en lugares cerrados y protegidos de la luz solar y de temperaturas extremas.

Los tubos de materiales plásticos no deberán estar en contacto con combustibles o disolventes, estarán protegidos de luz solar y su superficie no podrá alcanzar temperaturas superiores a cuarenta y cinco grados centígrados (45ºC).

El acopio de las juntas elastoméricas se realizará en locales cerrados y se tendrán en cuenta las siguientes precauciones:

- Las juntas se mantendrán limpias y no se expondrán a la intemperie hasta el momento de su utilización.
- Se almacenarán libres de tensión, compresión u otra deformación. Tampoco podrán almacenarse en locales con equipos capaces de generar ozono, gases de combustión y vapores orgánicos, ni deberán estar en contacto con materiales líquidos o semisólidos, en especial disolventes, aceites y grasas, ni con metales.
- La temperatura de almacenaje estará comprendida entre diez y veinticinco grados centígrados (10 y 25º C).
- Los anillos elastoméricos se protegerán de la luz, en especial de la radicación solar directa. Se almacenarán en contenedores opacos.
- Estos anillos también se protegerán del aire en circulación, envolviéndolos y almacenándolos en envases cerrados.

Las operaciones de carga y descarga deberán realizarse de tal manera que los distintos elementos no se golpeen entre sí o contra el suelo.

Se procurará que el movimiento de los tubos, una vez descargados, sea mínimo, por lo que la descarga se hará, en la medida de lo posible, cerca del lugar donde vayan a ser colocados, evitando que el tubo quede apoyado sobre puntos aislados.

Si la zanja no estuviera abierta en el momento de la descarga de los tubos, estos deberán colocarse en el lado opuesto a aquél en que piensen depositar los productos de la excavación, de tal forma que queden protegidos del tránsito de vehículos, explosivos, etc.

Las operaciones de carga y descarga de los tubos habrá que realizarlas mediante equipos mecánicos, si bien, para diámetros reducidos, podrán emplearse medios manuales. Nunca se suspenderá el tubo por un extremo ni se descargará por lanzamiento. Sí es admisible la descarga mediante estrobos, enganchando para ello las bocas del tubo.

En cualquier caso, no se admitirán dispositivos formados por cables desnudos ni cadenas en contacto con el tubo, siendo recomendable, por el contrario, el uso de bandas de cinta ancha, eslingas recubiertas de caucho o procedimientos de suspensión a base de ventosas.

Cuando se empleen cables metálicos deberán protegerse con un recubrimiento adecuado.

No será admisible la rodadura o el arrastre de los tubos sobre el terreno, máxime si los tubos tienen revestimientos exteriores.

Si los tubos de materiales plásticos se transportan unos dentro de otros, la descarga de los mismos, deberá comenzarse por los del interior. En los tubos de PVC-O, cuando se manejen con temperaturas inferiores a cero grados centígrados (0º C), deberá prestarse especial atención a todas estas operaciones, evitando que sufran golpes.

- Instalación de tuberías enterradas

Una vez ejecutada la excavación en zanja y previamente a la instalación de la tubería, el Adjudicatario realizará el replanteo previo de toda la traza de la conducción, señalando sus vértices y fijando puntos de referencia, de alineación y de nivel, a partir de los cuales se colocarán los tubos. Se replanteará también la posición de todas las piezas especiales y elementos singulares (valvulería, tomas, etc.). Este replanteo deberá ser aprobado por la Dirección de Obra, antes de iniciarse los trabajos.

Todos los elementos, tuberías, revestimientos de protección interior o exterior, en su caso, accesorios y material de juntas, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

Una vez los tubos en el fondo de la zanja, deberán examinarse de nuevo para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, suciedad, etc., para a continuación realizar su centrado y alineación. Posteriormente deberán ser calzados y acodalados con un poco de material de relleno para impedir su movimiento.

Las tuberías no podrán instalarse de forma tal que el contacto o apoyo sea puntual o una línea de soporte. No podrán apoyarse directamente en el fondo de la zanja, sino que deberán hacerlo en una cama de apoyo, cuya misión es asegurar una distribución uniforme de las presiones exteriores sobre la conducción.

Para tuberías con protección exterior, el material de la cama de apoyo y la ejecución de ésta deberá ser tal que el recubrimiento protector no sufra daños.

Las conducciones podrán reforzarse con recubrimiento de hormigón si tuvieran que soportar cargas superiores a las de diseño de la tubería, evitar erosiones y/o descalces, si hubiera que proteger la tubería de agresividades externas o añadir peso para evitar su flotabilidad bajo el nivel freático. Las características del hormigón y dimensiones de las secciones reforzadas deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

En general, no se colocarán más de cien metros (100 m) de tubería sin proceder al relleno parcial de la zanja.

Se deberán tomar las medidas necesarias para evitar la posible flotación de la tubería.

El Adjudicatario adoptará precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres, siendo responsable de la posterior limpieza de la conducción instalada. En el caso de que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, se dispondrá un cierre estanco al agua suficientemente asegurado para que no pueda ser retirado accidentalmente.

Cada tubo deberá centrarse perfectamente con los adyacentes, en el caso de zanjas con pendientes superiores al diez por ciento (10%), la tubería se colocará en sentido ascendente. En el caso de que esto no sea posible, se tomarán las debidas precauciones para evitar el deslizamiento de los tubos.

Las partes de la tubería correspondiente a las juntas se mantendrán limpias y protegidas.

En las uniones de enchufe y extremo liso, el empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos será controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales y otros dispositivos, cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños.

En este tipo de unión deberá cuidarse especialmente que las superficies del tubo en contacto con el anillo elastomérico estén limpias y exentas de defectos superficiales, tales como coqueras o aristas que puedan afectar a la estanquidad o dañar al anillo.

Durante el montaje de la unión se efectúa el encaje correcto del anillo, comprobándose que los paramentos verticales del enchufe y del extremo liso están separados lo suficiente, para poder absorber los movimientos de la unión.

En las conducciones de fundición dúctil, de hormigón, de acero y de gres, la zona baja de la zanja se rellenará con material seleccionado, con un tamaño máximo de tres centímetros (3 cm), colocado en capas de pequeño espesor hasta alcanzar un grado de compactación igual o superior al noventa y cinco (95%) del Próctor modificado. Se rellenará con este tipo de material treinta centímetros (30 cm) por encima de la generatriz superior del tubo.

En el caso de tubos de material plástico (PVC-O, PRFV, PE, PVC-U y PP estructurados), la zona baja de la zanja de excavación se rellenará con gravilla de canto rodado de tamaño máximo 25 mm hasta quince centímetros (15 cm) por encima de la clave de la tubería. Se prestará especial atención a la colocación en obra sobre los tubos de PRFV; el manual AWWA M45 recomienda un tamaño máximo de partícula de 25, 32 o 38 mm en función de que su DN sea menor o igual a 900, esté comprendido entre 900 y 1.200 o sea superior a este valor respectivamente.

En la zona alta se empleará relleno adecuado con un tamaño máximo recomendado de quince centímetros (15 cm), que se colocará en tongadas horizontales hasta alcanzar un grado de compactación no menor del cien por cien (100%) del Próctor modificado.

El material de relleno, tanto para la zona alta como para la baja, podrá ser procedente de la excavación de la zanja a menos que sea inadecuado.

- Instalación de tuberías aéreas

En la instalación de tuberías aéreas, los tubos se colocarán sobre apoyos aislados, que podrán ser de hormigón o metálicos y en número tal que se asegure un funcionamiento sin vibraciones. Los apoyos de hormigón se dispondrán con una cuna de asiento de la tubería, la cual abarca al tubo en un arco de entre ciento veinte y ciento ochenta grados (120º y 180º). Cuando se empleen zunchos metálicos, estos serán pletinas de cincuenta milímetros (50 mm), las cuales estarán protegidas contra la erosión y no deberán provocar, en ningún caso, el aplastamiento local del tubo.

En el caso de tubos de materiales plásticos el apoyo deber realizarse mediante pinzas o abrazaderas de material plástico o metálico, las cuales no deben comprimir al tubo.

La flecha máxima admisible en el centro de vanos entre apoyos será de 1/1000 de la longitud entre soportes, medida con la tubería en funcionamiento.

No se colocarán en ningún caso, tuberías al nivel del suelo ni a menos de uno con noventa metros (1,90 m) del piso en los lugares de paso, salvo en galerías donde, debidamente señalizadas se admitirá el cruce de tuberías cuya generatriz inferior distará del suelo una distancia mínima de uno con setenta metros (1,70 m).

Las uniones de los tubos y de las piezas especiales quedarán al descubierto para permitir el montaje y desmontaje de las mismas.

Se preverán dispositivos para compensar las dilataciones debidas a las variaciones de temperatura, circunstancia de especial importancia en las tuberías de acero y polietileno.

No se emplearán tubos de PE en instalaciones aéreas y si excepcionalmente, la Dirección de Obra autoriza su uso, las distancias máximas entre apoyos serán las contempladas en la norma UNE 53394 IN: *"Plásticos. Código de instalación y manejo de tubos de polietileno (PE) para conducción de agua a presión. Técnicas recomendadas"*.

Los tubos de PVC-O se protegerán especialmente contra la acción de los rayos solares, no debiendo alcanzar la superficie exterior del tubo los cuarenta y cinco grados centígrados (45º C).

- Control de calidad. Aspectos generales

El fabricante deberá asegurar la calidad de sus productos durante la fabricación mediante un sistema de control de las materias primas y del proceso de fabricación, que garantice el cumplimiento de las prescripciones técnicas de la norma base utilizada para la producción de los componentes de las redes.

El Adjudicatario deberá facilitar la documentación necesaria para conocer las características técnicas, materias primas, proceso de fabricación, control de calidad durante el mismo, certificaciones de producto y recomendaciones de instalación y manipulación de los mismos.

Todos los componentes, con independencia del tipo de material, deberán ser sometidos a una inspección visual al finalizar el proceso de fabricación, de forma que se verifique la uniformidad en el color y el aspecto de los mismos, de forma que tanto la superficie exterior como la interior estén libres de irregularidades que puedan afectar negativamente a la hora de cumplir los requisitos previstos.

Cuando alguna directiva o reglamento de la Unión Europea obligue a que determinados componentes a instalar en las redes vayan identificados con el distintivo "CE", se atenderá a lo dispuesto en ella.

A la llegada a obra se observará el cargamento con detenimiento, apreciando si los tubos han sufrido algún deterioro. Serán objeto de revisión visual los siguientes aspectos:

- Deterioros, desgastes o pérdidas del revestimiento exterior o interior de los tubos, en los tipos de tuberías que los llevan.

- Golpes, abolladuras o señales superficiales en cualquier parte de la superficie del tubo.

- Alteraciones de cualquier tipo producidas en los extremos de los tubos.

Cualquier anomalía que pudiera detectarse será responsabilidad del Adjudicatario, quedando obligado a la ejecución, si ello fuera posible, de todas las labores necesarias para la reparación de los desperfectos ocasionados en el tubo hasta cumplir todas las especificaciones incluidas en el presente Pliego.

Todos los tubos reparados en obra por este concepto serán sometidos a las correspondientes verificaciones por la Dirección de Obra o tercero que ésta designe, antes de su aceptación final.

En caso de que los tubos dañados o reparados por el Adjudicatario ofrezcan alguna duda sobre su utilización en la obra, éstos serán definitivamente rechazados, pudiendo la propiedad reclamar la indemnización por daños y perjuicios que a tal efecto se establezca en el Contrato entre las partes.

Adicionalmente, la Dirección de Obra podrá proceder a la toma de muestras de tubos, accesorios y piezas especiales y a la ejecución de los ensayos previstos en la norma de referencia de producto conforme a lo que se determine en el Anejo de Control de Calidad.

Durante la ejecución de las obras, se realizarán ensayos mediante la utilización de líquidos penetrantes en todas las soldaduras realizadas en obra en los tubos de acero y en los de hormigón armado o pretensado con camisa de chapa, de acuerdo a lo especificado en la norma UNE-EN ISO 3452-1: *"Ensayos no destructivos. Ensayo por líquidos penetrantes. Parte 1: Principios generales"*, no debiendo detectarse ningún poro durante el ensayo.

Además, se deberá, sobre el diez por ciento (10%) de las mismas, realizar ensayos por otros procedimientos, tales como radiografías o partículas magnéticas, de forma, que si los fallos detectados exceden porcentajes de más del cinco por ciento (5%), este control radiográfico podría extenderse al cincuenta por ciento (50%) de las soldaduras. Los ensayos por radiografías se ajustarán a las especificaciones establecidas en la norma UNE-EN ISO 10675-1: *"Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Niveles de aceptación para los ensayos radiográficos. Parte 1: Acero, níquel, titanio y sus aleaciones. (ISO 10675-1:2008)."*

En estos tubos se establecerán además, como mínimo, los siguientes puntos de control:

- Homologación de procedimiento de soldadura.

- Homologación de soldadores.

- Preparación de bordes para soldaduras a tope, si fueran necesarias, éstas deben realizarse en taller.

- Separación mínima/máxima entre chapas solapadas para soldar (boquillas entre tubos).

- Electrodos a utilizar y tipo.

- Otros tipos de soldadura en otros materiales.
- Alineación y nivelación de tuberías.
- Control de calidad soldaduras.
- Inspección visual.
- Control de calidad de la protección de las tuberías.

Artículo 4.4.2 Tubería de PVC orientado (PVC-O)

Este artículo es de aplicación para todas las tuberías de policloruro de vinilo orientado molecularmente (PVC-O) que se utilicen en las redes de abastecimiento, las redes de saneamiento y las redes de reutilización que gestiona el Canal de Isabel II Gestión.

Las tuberías de PVC-O deberán cumplir con lo especificado para las mismas en la norma UNE-ISO 16422. *"Tubos y uniones de poli (cloruro de vinilo) orientado (PVC-O) para conducción de agua a presión. Especificaciones."*

La serie de diámetros nominales, DN, a utilizar será: 90, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 225, 250, 280, 315, 355, 400, 450, 500, 560 y 630 mm.

Los tubos de PVC-O se clasificarán por su diámetro nominal (DN), refiriéndose éste a su diámetro exterior (OD), por su presión nominal (PN) y por la Resistencia Mínima Requerida (MRS) del material.

4.4.2.1 Materiales

El material del cual se fabrican los tubos deberá cumplir lo especificado en la norma UNE-ISO 16422.

Únicamente podrán emplearse tubos de PVC-O 500, MRS 50 N/mm^2 y por tanto, SDR= 45,8 y S= 22,40.

La presión nominal será conforme a proyecto y podrá tener los siguientes valores:

- Redes de abastecimiento: PN 16 o PN 25
- Redes de reutilización: PN 16 o PN 25
- Redes de saneamiento: PN 12,5

Los colores de los tubos empleados, en función del servicio que presten, serán los siguientes:

Redes de abastecimiento: Azul (PANTONE 3005, RAL 5005, RAL 5007, RAL 5010, RAL 5015 o RAL 5017)

Redes de reutilización: Morado. (PANTONE 2577, RAL 4001 o RAL 4005)

Redes de saneamiento: Teja. (RAL 8023)

Todos los tubos deberán ir marcados, a intervalos no superiores a un metro, de forma fácilmente legible y durable, con las siguientes identificaciones como mínimo:

- Nombre del fabricante o marca comercial.
- Material del tubo y su clasificación (PVC-O 500).
- Diámetro exterior nominal DN y espesor nominal de pared, e.
- Presión nominal, PN.
- Referencia a la norma ISO 16422.
- El coeficiente C.
- Fecha de producción o código.
- Centro de producción.
- Identificación del certificado de producto emitido por tercera parte.

4.4.2.2 Ejecución

El sistema de unión de las tuberías de PVC-O será mediante junta flexible de enchufe y extremo liso con anillo elastomérico.

Las juntas tóricas elastoméricas utilizadas para la unión de componentes cumplirán con lo especificado en la UNE-ISO 16422.

No se admiten uniones simplemente encoladas en este tipo de tubos.

Los tubos de PVC-O podrán ser montados en el exterior de la zanja e introducirse en ella una vez unidos.

4.4.2.3 Control de calidad

<u>Control de calidad de la fabricación</u>

Para el control de calidad de la fabricación de las tuberías y piezas especiales de PVC-O será de aplicación lo especificado en la norma UNE-ISO 16422.

4.4.2.4 Medición y abono

Las tuberías de PVC-O se medirán por metros (m) de conducción totalmente terminada y probada en obra.

El precio al que se abonará cada tubería será el que corresponda a su diámetro nominal y presión nominal, según los precios que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En los precios se considera incluida la parte proporcional de unión mediante junta elástica, los medios auxiliares y las pruebas necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de la tubería.

Artículo 4.4.3 Pruebas de la tubería instalada en redes de saneamiento

Para la realización de las pruebas de la tubería instalada en redes de saneamiento, la metodología a emplear será diferente según se trate de conducciones cuyo funcionamiento hidráulico sea en gravedad o en impulsión.

Se deberá probar al menos el cincuenta por ciento (50%) de la longitud total de la red instalada, salvo que el respectivo Proyecto especifique otra distinta. La Dirección de Obra determinará los tramos que deben probarse.

Conducciones enterradas en gravedad

Cuando el funcionamiento hidráulico de la conducción sea en gravedad la prueba de la tubería instalada se realizará conforme a la metodología de la norma UNE-EN 1610: *"Instalación y pruebas de acometidas y redes de saneamiento"*, según la cual la prueba podrá hacerse bien con aire o con agua.

En cualquier caso, la prueba se realizará una vez se hayan colocado los tubos, los pozos y previo al relleno de la zanja, para lo que se obturará la entrada de la tubería en el pozo aguas abajo del tramo en prueba, así como cualquier otro punto por el que pudiera salirse el agua, llenándose completamente de agua la tubería y el pozo situado aguas arriba del tramo a probar.

- Prueba con aire (método L)

La prueba con aire podrá hacerse conforme a cuatro metodologías diferentes (LA, LB, LC o LD), basadas en que a medida que aumenta la presión del ensayo disminuye la duración de la prueba. La Dirección de Obra establecerá cuál es de aplicación en cada caso.

Los valores de la presión de prueba (STP), la duración del ensayo (t) y el descenso de presión admisible (ΔP) serán los establecidos en la tabla siguiente, según cual sea el material de la conducción, el diámetro nominal y el método de prueba seleccionado.

Material	Método prueba	STP (mbar)	ΔP (mbar)	Duración de la prueba t (minutos)						
				DN 100	DN 200	DN 300	DN 400	DN 600	DN 800	DN 1000
Tubería de hormigón seca	LA	10	2,5	5	5	5	7	11	14	18
	LB	50	10	4	4	4	6	8	11	14
	LC	100	15	3	3	3	4	6	8	10
	LD	200	15	1,5	1,5	1,5	2	3	4	5
Tubería de hormigón y de otros materiales mojada	LA	10	2,5	5	5	7	10	14	19	24
	LB	50	10	4	4	6	7	11	15	19
	LC	100	15	3	3	4	5	8	11	14
	LD	200	15	1,5	1,5	2	2,5	4	5	7

Tabla 1. *Presión de prueba, indicador de presión y tiempo para ensayos con aire*

- Prueba con agua (método W)

La prueba con agua consistirá en someter al tramo en prueba a una presión de prueba que no deberá ser superior a 0,50 kg/cm^2 ni inferior a 0,10 kg/cm^2.

Transcurridos sesenta minutos del llenado de los tubos se inspeccionarán los tubos, las juntas y los pozos, comprobándose que no haya pérdidas de agua significativas ni movimientos aparentes en la tubería.

A continuación, se procederá a medir y a anotar la cantidad de agua (ΔV) que es necesario inyectar para mantener la presión de prueba (± 0,001 MPa) durante un periodo no inferior a treinta minutos, debiendo ser ésta inferior a los siguientes valores:

- ✓ 0,15 l/m^2 para las tuberías
- ✓ 0,20 l/m^2 para tuberías incluyendo los pozos de registro
- ✓ 0,40 l/m^2 para los pozos de registro

Conducciones enterradas en impulsión

Cuando el funcionamiento hidráulico de la conducción sea en impulsión, la prueba de la tubería instalada se realizará conforme a la metodología general de la norma UNE-EN 805.

Dicha metodología general es de aplicación para las conducciones de cualquiera de los materiales incluidos en este Pliego excepto para las de comportamiento viscoelástico, como las de PE, en cuyo caso el procedimiento de verificación a seguir será el descrito en el Anexo A.27 de dicha norma.

El procedimiento de prueba se llevará a cabo en dos fases:

- ✓ Etapa preliminar
- ✓ Etapa principal o de puesta en carga

Las pruebas se efectuarán de forma previa a la ejecución de acometidas y la longitud de los tramos de prueba podrá oscilar entre 500 y 1.000 ó incluso 2.000 metros.

- Etapa preliminar

La etapa preliminar de la prueba comenzará llenando lentamente de agua el tramo objeto de la misma. Se dejarán abiertos todos los elementos que puedan dar salida al aire, para después ir cerrando cada uno de ellos sucesivamente de aguas abajo a arriba. Una vez llena de agua se debe mantener en esta situación al menos veinticuatro horas.

A continuación, se aumentará la presión hidráulica de forma constante y gradual hasta alcanzar un valor comprendido entre la presión máxima de diseño (MDP) y la presión de prueba de la red (STP), de forma que el incremento de presión no supere 0,1 MPa por minuto, manteniendo estos límites durante un tiempo, que dependerá del material de la conducción y será establecido por el Adjudicatario considerando las normas del producto aplicables.

Durante este período de tiempo no debe haber pérdidas apreciables de agua, ni movimientos aparentes de la conducción.

- Etapa principal o de puesta en carga

Una vez superada la etapa preliminar, la presión hidráulica interior se aumentará de forma constante y gradual, mediante bombeo, de forma que el incremento de presión no supere 0,1 MPa por minuto, hasta alcanzar el valor de STP.

Alcanzado el valor de STP, se desconectará el bombeo, no admitiéndose la entrada de agua, al menos, en una hora. Posteriormente, mediante manómetro, se medirá el descenso de presión durante dicho intervalo, debiendo ser inferior a 0,02 MPa.

A continuación, se elevará la presión en la conducción hasta alcanzar de nuevo el valor de STP suministrando para ello cantidades de agua y midiendo el volumen final suministrado, debiendo ser éste inferior al valor dado por la expresión siguiente:

$$\Delta V \leq \Delta V_{max} = 1{,}2\ \Delta P \left[\left(\frac{1}{Ew}\right) + \frac{ID}{e\ D}\right] V$$

Siendo:

ΔV: Volumen final suministrado (l)

ΔV_{max}: Pérdida de agua admisible (l).

V: Volumen del tramo de conducción en prueba (l).

ΔP: Caída de presión medida durante la prueba (0,02 MPa)

E: Módulo de elasticidad del material de la conducción (MPa)

E_W: Módulo de compresibilidad del agua ($2{,}1 \times 10^3$ MPa)

ID: Diámetro interior de la conducción (mm)

E: Espesor nominal de la conducción (mm)

1,2: Factor de corrección que, entre otros aspectos, tiene en cuenta el efecto del aire residual existente en la conducción

Cuando, durante la realización de esta prueba principal o de puesta en carga, el descenso de presión o las pérdidas de agua sean superiores a los valores admisibles, el Adjudicatario estará obligado a corregir los defectos observados, repasando las juntas que pierdan agua, cambiando si es preciso algún tubo, de forma que al final se consiga que el resultado de la prueba sea satisfactoria, repitiéndose ésta las veces que sea necesario para conseguirlo.

Todos los gastos ocasionados por las pruebas y ensayos de las tuberías instaladas en redes de abastecimiento o agua regenerada serán de cuenta del Contratista, estando incluidos en los precios de los distintos tipos de tubos.

Artículo 4.4.4 Accesorios y piezas especiales en fundición dúctil

4.4.4.1 Materiales

Serán de aplicación lo especificado para los mismos en la norma UNE EN-545: *"Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo"* o en la UNE EN-598: *"Tuberías, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para aplicaciones de saneamiento. Requisitos y métodos de ensayo"*, dependiendo de si se trata de accesorios para redes de abastecimiento y redes de reutilización o para redes de saneamiento.

Los accesorios a intercalar entre los tubos de PVC-O, al no fabricarse en dicho material, serán de fundición dúctil conformes a la norma UNE-EN 12842: "*Racores de fundición dúctil para sistemas de tuberías de PVC-U o PE. Requisitos y métodos de ensayo".*

Atendiendo a su tipología podrán clasificarse de la siguiente forma:

- Codos
- Tés
- Conos
- Placas reductoras
- Bridas ciegas
- Conectores (brida-enchufe, brida-liso, manguitos)
- Carretes
- Collarines

Los accesorios de fundición dúctil deberán ir provistos con un recubrimiento exterior e interior a base de resinas epoxi.

Excepcionalmente y si así lo autoriza la Dirección de Obra, podrá disponerse algún otro recubrimiento de los especificados en las normas UNE-EN 545 o en la UNE EN-598, según el tipo de red considerado.

Las dimensiones de las piezas están normalizadas en las normas citadas, en función de tipo de tubo de que se trate.

Con respecto a la presión, no se admitirán accesorios de fundición dúctil inferiores a PN 16.

4.4.4.2 Medición y abono

Los accesorios de fundición dúctil se medirán por unidades (ud) realmente colocadas y se abonarán al precio correspondiente, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En los precios se consideran incluidos el revestimiento interior y exterior de resina epoxi, el color requerido, la colocación, las juntas, los materiales, los medios auxiliares y las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.

SUBCAPÍTULO 4.5 EDIFICACIÓN

Artículo 4.5.1 Albañilería

4.5.1.1 Materiales

- **Forjados unidireccionales**

Los forjados unidireccionales estarán formados por viguetas autorresistentes de hormigón pretensado, separadas entre sí setenta centímetros (70 cm), con entrevigado bovedilla cerámica y con capa de compresión de cinco centímetros (5 cm) de HA-25/B/20/IIa.

Deberán cumplir las prescripciones establecidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Las viguetas que se reciban en obra llevarán marcado el nombre del sistema, la designación de su tipo, que corresponde a las características mecánicas garantizadas en su ficha de características, y la fecha de fabricación.

- **Fábrica de ladrillos**

Los materiales empleados deberán cumplir las especificaciones del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico: Seguridad Estructural-Fábrica.

- **Fábrica de bloques de hormigón**

Los materiales empleados en la fabricación de los bloques de hormigón cumplirán con la norma UNE-EN 771-3: *"Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (áridos densos y ligeros)",* sin perjuicio de lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) y en la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).

- **Morteros de cemento**

En el Proyecto se definirá la dosificación en función del uso a que se destina.

El cemento será CEM I-32,5. En general, el mortero para fábricas de ladrillo y mampostería tendrá una dosificación de doscientos cincuenta kilogramos (250 kg) de CEM I-32,5 por metro cúbico, y para el resto de usos será superior a cuatrocientos cincuenta kilogramos (450 kg) de CEM I-32,5 por metro cúbico.

- **Cubiertas**

Los materiales a utilizar en la formación de cubiertas deberán cumplir las prescripciones establecidas en el apartado 2.4 del Documento Básico HS: Salubridad del Código Técnico de la Edificación (CTE).

4.5.1.2 Ejecución

- **Forjados unidireccionales**

Para la ejecución de forjados de viguetas de hormigón pretensado deberán cumplirse las prescripciones establecidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) y en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

Las viguetas se almacenarán en obra en su posición normal de trabajo, sobre apoyos de suficiente extensión y evitando contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda manchar o deteriorar.

- **Fábrica de ladrillos y fábrica de bloques de hormigón**

El cálculo y la ejecución de las fábricas se regirán por el artículo 7 del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico: Seguridad Estructural-Fábrica.

- **Cubiertas**

Las cubiertas deberán ejecutarse cumpliendo en todo momento las prescripciones establecidas en el apartado 2.4 del Documento Básico HS: Salubridad del Código Técnico de la Edificación (CTE).

4.5.1.3 Control de calidad

- **Generalidades**

El control de calidad incluirá la revisión de la documentación de los suministros, incluida la correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente y el control mediante distintivos de calidad.

- **Forjado unidireccional**

Las viguetas de hormigón pretensado no deben presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni más de tres coqueras en una zona de diez centímetros cuadrados (10 cm^2) de superficie, ni coquera alguna que deje vistas las armaduras.

Tampoco presentarán superficies deslavadas o aristas descantilladas, señales de discontinuidad en el hormigón, o armaduras visibles.

Salvo autorización de la Dirección de Obra no se aceptarán forjados con fisuras ni alabeos de más de una décima de milímetro (0,1 mm) de ancho, o con fisuras de retracción de más de dos centímetros (2 cm) de longitud.

La contra-flecha bajo la acción del peso propio, medida en el forjado en condiciones normales de apoyo, no será superior al dos por mil (2‰) de la luz.

La Dirección de Obra podrá ordenar la comprobación de las características mecánicas y, en particular, del módulo de flecha, momentos de fisuración y rotura y esfuerzo cortante de rotura, sobre un cierto número de placas de forjado.

Se efectuará un ensayo de tipo destructivo por cada cincuenta (50) piezas fabricadas o fracción de un mismo lote, repitiéndose el ensayo con otras piezas si la primera no hubiese alcanzado las características exigidas y rechazándose el lote completo si alguno de los ensayos posteriores es negativo. Las piezas utilizadas en estos ensayos y el coste de los mismos serán por cuenta del Adjudicatario.

- **Fábrica de ladrillos**

Las características de los ladrillos se comprobarán antes de su utilización mediante la ejecución de los ensayos cuya frecuencia y tipo se señalan a continuación, previa autorización de la Dirección de Obra.
Por cada 500 m^2 de fábrica o fracción:

- ✓ Comprobación dimensional y de forma según UNE 67030
- ✓ Eflorescencia, si procede, según UNE 67029
- ✓ Heladicidad, si procede, según UNE 67028
- ✓ Absorción de agua según UNE 67027
- ✓ Succión según UNE-EN 772-11
- ✓ Resistencia a compresión según UNE-EN 772-1

Para el control de la ejecución se seguirá el artículo 8 del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico: Seguridad Estructural-Fábrica.

- **Fábrica de bloques**

Para el control de la ejecución se seguirá el artículo 8 del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico: Seguridad Estructural-Fábrica.

- **Cubiertas**

Para el control de calidad de la recepción de los materiales y de la ejecución de las cubiertas se seguirán las prescripciones establecidas en el Código Técnico de la Edificación.

Tolerancias

Se verificará que no haya irregularidades ni que se hayan formado burbujas en la superficie impermeabilizada: tolerancia: menor o igual a cinco (5) milímetros.

La prueba que se expone a continuación está destinada a comprobar el funcionamiento de la solución impermeabilizante dispuesta en una cubierta plana. El ensayo considerado como prueba de servicio, se fundamenta en la detección de posibles humedades cuando la cubierta se inunda durante un determinado período de tiempo.

Una vez terminado el sistema de impermeabilización se procede a efectuar la obstrucción de los desagües. Los puntos de desagüe tienen que estar conectados a la red o canalizados a un punto de evacuación suficiente y que no presente ningún tipo de riesgo de inundación de paredes sensibles de la obra.

Acto seguido se llena la cubierta con agua hasta llegar a un nivel de cinco centímetros (5 cm), aproximadamente, por debajo del punto más alto, del encuentro más bajo, de la impermeabilización con paramentos.

Se mantiene la inundación y el nivel indicado durante veinticuatro horas, como mínimo.

Pasado dicho periodo se procede a un minucioso examen de la parte inferior del forjado donde está situada la cubierta, para observar la posible presencia de puntos de filtración o pérdida de agua. Hay que fijarse especialmente en puntos singulares como desagües, encuentro con muros, pilares, juntas, etc.

Una vez efectuada la inspección se procederá a vaciar la zona inundada.
En cubiertas en las que no sea posible la inundación, se procede a la aplicación de un riego continuo, en la superficie, en un espacio de tiempo no inferior a las cuarenta y ocho horas.

4.5.1.4 Medición y abono

Los forjados se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie vista de forjado, por su cara superior y se abonarán, en función del tipo y de su canto, al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En el precio se considera incluido el suministro y puesta en obra, así como todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Las fábricas de ladrillo se medirán, o por metros cuadrados (m^2) realmente colocados, medidos sobre los planos de Proyecto o por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, dependiendo si en la descripción de la unidad se incluye o no el espesor de la fábrica.

Los precios de abono serán en cada caso el que corresponda, en función del tipo de ladrillo, de los comprendidos en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

Las fábricas de bloques de hormigón se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados, medidos sobre los planos de Proyecto y se abonarán, en función del tipo de bloque y de las dimensiones, al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En los precios se considera incluido el suministro, la puesta en obra y todos los materiales, maquinaria y mano de obra necesarios para la correcta ejecución de estas unidades de obra. Se incluyen también todas las piezas especiales necesarias para ejecutar, remates, huecos, zunchos de arriostramiento, vierteaguas, piezas en esquina, etc., así como los materiales necesarios para colocarlas y ejecutarlas correctamente.

Las cubiertas y los materiales empleados para su impermeabilización se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie ejecutada y se abonarán al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

Artículo 4.5.2 Revestimientos

4.5.2.1 Materiales

- **Enfoscados y enlucidos**

Los materiales que forman el mortero de cemento a utilizar en el enfoscado de paramentos cumplirá con las especificaciones establecidas en la norma UNE-EN: 998: *"Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 1: Morteros para revoco y enlucido."*

La cal a emplear en los revestimientos cumplirán las especificaciones de la UNE-EN: 459-1: *"Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad."*

Los yesos utilizados en guarnecidos, tendidos y enlucidos deberán cumplir las especificaciones que figuran en la norma UNE-EN 13279: *"Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y especificaciones".*

Los prefabricados de yeso o escayola a utilizar en techos cumplirán lo especificado para los mismos en las siguientes normas: UNE-EN 14246*: "Placas de escayola para techos suspendidos. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo" y UNE-EN 520: Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo".*

- **Alicatados, solados y pavimentos**

Los materiales a emplear en alicatados y solados de superficies deberán cumplir las especificaciones establecidas en la norma UNE-EN 14411*: "Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características y marcado".*

Para los pavimentos, en función del material, la normativa aplicable será la siguiente:

TIPO DE PAVIMENTO	NORMA
Baldosas de terrazo	UNE-EN 13748*: "Baldosas de terrazo. Parte 1. Baldosas de terrazo para uso interior".*
Cemento continuo	Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) y la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC)
Uso industrial	NFP 11-213

Tabla 2. *Normativa aplicable sobre pavimentos*

- **Pinturas**

Las materias primas constitutivas de las pinturas se regirán por las normas INTA Comisión 16 - Pinturas, Esmaltes y Barnices.

Los aceites secantes cumplirán las condiciones exigidas en las normas INTA 16 11 que le corresponda.

Los pigmentos y cargas cumplirán las exigencias de las normas INTA 16 12 que le sean de aplicación.

Los disolventes compuestos se regirán por las normas INTA 16 13 y los preparados por las 16 23 que le sean de aplicación.

Los plastificantes cumplirán las condiciones exigidas en la norma INTA 16 14 01 A.

Los secantes se regirán por la norma INTA 16 15 01 A.

Las resinas se regirán por las normas INTA 16 16 que le sean de aplicación.

El Adjudicatario especificará las materias primas de las pinturas ofertadas y las normas INTA por las cuales se regirán.

4.5.2.2 Ejecución

- **Enfoscados y enlucidos**

Los enfoscados y enlucidos se ejecutarán de acuerdo a las especificaciones recogidas en la Norma Tecnológica de la Edificación (NTE) correspondiente, sin perjuicio de lo que para los mismos, se establezca en el Código Técnico de la Edificación.

- **Alicatados, solados y pavimentos**

Los alicatados, solados y pavimentos se ejecutarán de acuerdo a las especificaciones recogidas en la Norma Tecnológica de la Edificación (NTE) correspondiente, sin perjuicio de lo que para los mismos, se establezca en el Código Técnico de la Edificación.

- **Pinturas**

Para su ejecución será de aplicación las recomendaciones recogidas en la Norma Tecnológica de la Edificación: NTE-RPP "Pinturas".

El material a emplear se suministrará en los envases originales, sellados y con la etiqueta del fabricante con la que se proporcionarán las instrucciones necesarias para su correcta aplicación.

Igualmente estarán impresas en el envase la fecha de fabricación, caducidad y el número de lote.

Los materiales deben suministrarse con el correspondiente certificado de composición con referencia al número del lote e indicando el número de kilogramos suministrados.

Los materiales se almacenarán de acuerdo con las instrucciones dadas por el fabricante y en todo caso estarán protegidos de la humedad, del sol directo y en locales bien ventilados.

La temperatura del recinto de almacenamiento no debe ser inferior a diez grados centígrados (10º C), ni superior a treinta y dos grados centígrados (32º C).

La superficie de aplicación estará preparada con todos los elementos (puertas, ventanas, etc.) recibidos y totalmente nivelada y lisa.

No se pintará bajo condiciones climatológicas adversas: tiempo lluvioso, humedad relativa superior al 85%, temperatura no comprendida entre veintiocho y seis grados centígrados.

4.5.2.3 Control de calidad

- **Enfoscados y enlucidos**

<u>Control de calidad de la fabricación</u>

Si el producto viene envasado en sacos se muestrearán el cinco por ciento (5%) de los sacos. Cuando la partida se suministre a granel, se tomarán cinco muestras de cada partida.

Los ensayos a realizar y los criterios para evaluar la conformidad de la cal a emplear en los revestimientos serán los especificados UNE-EN: 459, en sus partes 2 y 3.

Los ensayos a realizar en los yesos utilizados en guarnecidos, tendidos y enlucidos serán los indicados en las normas UNE-EN 13279: *"Yesos de construcción y conglomerantes a base de yeso para la*

construcción. Parte 2: Métodos de ensayo" y en la UNE 102042: Yesos y escayolas de construcción. Otros métodos de ensayo."

Todos los productos suministrados deberán estar en posesión del marcado CE.
El número de muestras a ensayar seguirá el mismo criterio que el especificado para cales.

Control de calidad de la ejecución

Los controles a realizar durante la ejecución, así como su número serán los especificados en la Norma Tecnológica de la Edificación (NTE), aplicable en cada caso.

Tolerancias

Se cumplirán las exigencias establecidas en el Código Técnico de la Edificación.

- **Alicatados, solados y pavimentos**

Control de calidad de la fabricación

Los ensayos a realizar y los criterios para evaluar la conformidad de los alicatados y solados serán los especificados UNE-EN 14411.

Para los pavimentos, en función del material, la normativa aplicable será la especificada en el apartado de i) Materiales.

Los ensayos se realizarán en todos los casos cada 500 m^2 o fracción.

Control de calidad de la ejecución

Los controles a realizar durante la ejecución, así como su número serán los especificados en la Norma Tecnológica de la Edificación (NTE), aplicable en cada caso.

Tolerancias

Según normativa citada en los apartados anteriores.

- **Pinturas**

Control de calidad de la fabricación

La toma de muestras se realizará conforme a la norma INTA 16 00 21.

Los ensayos físicos y químicos se regirán por la normativa INTA que le sea de aplicación. Podrán sustituirse los ensayos mediante la presentación del certificado de calificación del INTA.

Control de calidad de la ejecución

Se realizarán los controles que se especifican en la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-RPP "Pinturas".

4.5.2.4 Medición y abono

Los revestimientos de paramentos, suelos, escaleras y techos se medirán por metros cuadrados (m^2) de superficie realmente ejecutada, a excepción de los rodapiés y los revestimientos de escalera, que se medirán por metro colocado.

Las unidades se abonarán al precio que les corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

Los precios comprenden todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de las unidades de obra definidas.

Los revestimientos no son objeto de medición ni abono independiente, estando incluida su valoración en la unidad correspondiente.

Artículo 4.5.3 Impermeabilización de la cubierta

Al objeto de impermeabilizar la cubierta y evitar filtraciones, se prevé el extendido de una membrana E.P.D.M. Posteriormente se protegerá con una capa de grava.

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Colocación de refuerzos sobre los soportes
- Extensión de geotextil
- Tendido y sujeción de la membrana.
- Cierre y solape del material
- Extendido capa de protección de grava.

Será de obligado cumplimiento el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG 3/75). Con las modificaciones aprobadas por las Ordenes del MOPTMA: O.M. del 31.7.86 (BOE n° 213 del 5.9), O.M. del 21.1.88 (BOE n° 29 del 3.2), O.M. del 8.5.89 (BOE n° 118 del 18.5) y O.M. del 28.9.89 (BOE n° 242 del 9.10).

4.5.3.1 Materiales

La membrana deberá tener un espesor mínimo de 1,5 mm y un peso no inferior a 1,8 kg/m^2. Se suministrará en bobinas o rollos que llevarán un embalaje opaco para evitar el deterioro por la luz solar, e irán debidamente identificados y etiquetados según EN ISO 10320. 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 EN 965
- Principal(es) tipo(s) de polímero(s) empleado(s)
- Clasificación del producto según términos definidos en ISO 10318

El nombre y el tipo de la membrana estarán estampados de manera visible e indeleble en la membrana 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.).

Almacenamiento de los materiales

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.

Protección de grava

La grava puede ser suelta o aglomerada con mortero. Se podrán utilizar gravas procedentes de machaqueo. La capa de grava debe estar limpia y carecer de sustancias extrañas, y su tamaño, comprendido entre 16 y 32 mm. En pasillos y zonas de trabajo, se colocarán losas mixtas prefabricadas compuestas por una capa superficial de mortero, terrazo, árido lavado u otros, con trasdosado de poliestireno extrusionado.

4.5.3.2 Ejecución

Tras prepararse la superficie de asiento, eliminando cualquier material que pueda dañar el material, se procederá a extender la membrana, empleando medios auxiliares adecuados que deberán ser aprobados por el Director de Obra.

La sujeción de la lámina deberá efectuarse de modo que el material no sufra corte, punzonamiento o desgarro alguno.

La continuidad entre las láminas se logrará mediante uniones adecuadas, que se realizarán por solapes no menores de cincuenta (50) centímetros.

La lámina de EPDM se coloca mediante sistema no adherido y para conseguir que ésta condición se mantenga en el tiempo (que no se acabe pegando por culpa de temperaturas altas o cualquier otra circunstancia), se colocará una lámina geotextil que garantice esta separación entre soporte y lámina, garantizando que el movimiento del primero no va a afectar al segundo, provocando algún tipo de rotura.

Hay que tener la precaución de no colocar el geotextil en las zonas donde vaya a ser necesario adherir la lámina (encuentros con elementos salientes, perímetro, etc).

Condiciones de aceptación y rechazo de las obras

Se realizará una prueba de estanqueidad sobre la cubierta según el CTE DB-HS. Previo a la prueba de estanqueidad se comprobará que la colocación de las láminas, la unión entre éstas y las sujeciones se ha ejecutado correctamente.

La Dirección facultativa puede exigir la realización de una prueba de servicio de la cubierta para comprobar si aparecen o no humedades debajo de la cubierta.

La prueba de servicio debe consistir en una inundación hasta un nivel de 5 cm. aproximadamente, por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la impermeabilización en paramentos y teniendo en cuenta que la carga de agua no sobrepase los límites de la resistencia de la cubierta.

La inundación debe mantenerse hasta el nivel indicado durante 24 horas, como mínimo. Los desagües deben obturarse mediante un sistema que permita evacuar el agua en el caso de que se rebase el nivel requerido, para mantener éste.

Una vez finalizado el ensayo, deben destaparse los desagües; la operación debe realizarse de forma progresiva para evitar que la evacuación del agua produzca daños en las bajantes.

Medios e instalaciones a exigir durante la construcción

El Contratista deberá disponer los medios auxiliares suficientes para la colocación y sujeción de la membrana, sin que se produzcan daños en la misma.

Condiciones de conservación y mantenimiento. Precauciones en ejecución

No se permitirá la colocación de la membrana, ni el relleno, cuando tengan lugar precipitaciones, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados centígrados (2º C).

La superficie sobre la que se extienda la membrana, estará limpia y libre de elementos cortantes o punzantes

Grava de protección en cubierta

La capa de grava será en cualquier punto de la cubierta de un espesor tal que garantice la protección del sistema de impermeabilización frente a la insolación y demás agentes climáticos y ambientales. Los espesores no podrán ser menores de 5 cm. y dependerán de la altura de la edificación, teniendo en cuenta que las esquinas irán más lastradas que las zonas de borde y éstas más que la zona central.

Cuando la lámina vaya fijada en su perímetro y en sus zonas centrales de antepechos, rincones, etc., se podrá admitir que el lastrado perimetral sea igual que el central. En cuanto a las condiciones como lastre, peso de la grava y en consecuencia su espesor, estarán en función de la forma de la cubierta y de las instalaciones ubicadas en ella.

4.5.3.3 Control de calidad

La garantía de calidad de las membranas empleadas en la obra será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

El control de calidad incluye tanto las comprobaciones a la recepción de los elementos como la comprobación de los elementos acopiados y de la unidad terminada o instalada.

Además del certificado de material y al objeto de identificar y verificar la calidad de los elementos que se encuentren acopiados en obra se realizarán los siguientes ensayos:

- Resistencia a tracción y alargamiento en rotura (UNE-EN ISO 9863-2) –Frecuencia: 1 ensayo por tipo / procedencia.
- Desgarramiento (UNE-40529) – Frecuencia: 1 ensayo por tipo / procedencia
- Permeabilidad (UNE-40530) – Frecuencia: 1 ensayo por tipo / procedencia
- Peso por unidad de superficie (UNE-EN 965) – Frecuencia: 1 ensayo por tipo / procedencia.
- Resistencia al punzonamiento estático (UNE-EN ISO 12236 1) – Frecuencia: 1 ensayo por tipo / procedencia.
- Medida del espesor (UNE-EN 964-1 1) – Frecuencia: 1 ensayo por tipo / procedencia.

Salvo que la membrana vaya a ser cubierta 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 la membrana va a quedar cubierta 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 cualquier caso no se instalarán membranas cuyo período de tiempo, comprendido entre su fabricación e instalación supere los seis (6) meses, independientemente de las condiciones de almacenamiento.

Condiciones de aceptación o rechazo de los materiales

El Contratista, para su aprobación comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del "Acta de comprobación del replanteo", la relación completa de las empresas suministradoras de los materiales a emplear, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a cada uno de estos materiales y las características técnicas de los mismos. En estas características técnicas habrán de figurar tanto los valores nominales como sus tolerancias.

Los productos serán aprobados si los valores exigidos en el presente Pliego quedan garantizados por dichos valores nominales corregidos por sus tolerancias.

Una vez aprobados por el Director de las Obras, todos y cada uno de los valores nominales corregidos por sus tolerancias pasarán a ser valores exigibles y su incumplimiento puede dar lugar al rechazo de lotes o partidas.

Los acopios que hayan sido realizados y no cumplan alguna de las condiciones especificadas en el presente Pliego serán rechazados. Podrán presentarse a una nueva inspección, exclusivamente cuando el suministrador, a través del Contratista, acredite que todos los defectos han sido corregidos. Las nuevas unidades, en cualquier caso, serán sometidas de nuevo a los ensayos de control.

En base a los resultados de los ensayos y para que un lote sea aceptado se tendrá que cumplir al menos:

- Los valores medios obtenidos son mejores que los exigidos.
- Hay a lo sumo un resultado con valor peor que el exigido y, en todo caso, la desviación no supera el 5 % del mismo.

En caso de no cumplirse alguna, o las dos, de estas condiciones el lote completo será rechazado y devuelto.

<u>Protección con grava</u>

- Se comprobará el espesor de la capa y el tipo de grava.
- Se comprobará que está exenta de finos.
- Tamaño comprendido entre 16-32 mm.

4.5.3.4 Medición y abono

Las membranas se medirán y abonarán por metro cuadrado (m^2) de superficie recubierta, quedando incluidos en este precio los solapes necesarios, geotextil y protección con grava.

El precio por metro cuadrado (m^2) incluye todos los elementos necesarios para la colocación y puesta en obra, 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.

Artículo 4.5.4 Carpintería

4.5.4.1 Materiales

- **Carpintería de madera**

La carpintería de madera para puertas se regirá por las normas UNE 56801: *"Unidad de hueco de puerta de madera. Terminología, definiciones y clasificación"* y la UNE 56803: *"Hojas de puerta. Especificaciones complementarias"*.

Las puertas de madera se emplearán en cierres de pasos interiores y serán de madera maciza noble, preparada para pintar o barnizar.

- **Carpintería metálica**

Los aceros empleados para carpintería metálica cumplirán las especificaciones establecidas en la norma UNE-EN 10020 *"Definición y clasificación de los tipos de aceros."* y en la Instrucción de Acero Estructural (EAE).

Para la carpintería de aluminio anodizado se cumplirán las especificaciones establecidas en las normas UNE 38001: *"Clasificación y designación de las aleaciones ligeras"* y en la UNE 38002/1M: *"Definición y designación del estado de tratamiento de las aleaciones ligeras".*

- **Carpintería de PVC**

Los perfiles a emplear serán de PVC de alta tenacidad, obtenido por extrusión, resistente al choque incluso en frío y estable a la intemperie y deberá ser conforme a las especificaciones establecidas para el mismo en la norma UNE-EN 12608: *"Perfiles de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U) para la fabricación de ventanas y de puertas. Clasificación, requisitos y métodos de ensayo".*

Las dimensiones y diseño de los perfiles asegurarán la suficiente resistencia e indeformabilidad de la carpintería, de manera que se garantice la estanqueidad y una atenuación acústica tal que, se dé cumplimiento a lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

4.5.4.2 Ejecución

- **Carpintería de madera**

La ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de Edificación NTE-PPM. "Particiones. Puertas de madera", sin perjuicio de lo especificado en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

- **Carpintería metálica**

La ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-FCA "Fachadas de carpintería de acero", o de acuerdo a la NTE-FCL “"Fachadas de carpintería de aleaciones ligeras”, según proceda. En ambos casos, será de cumplimiento lo que respecto a las condiciones de ejecución se especifique en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

- **Carpintería de PVC**

Los elementos de carpintería se montarán sobre premarcos metálicos, atornillando los marcos a éstos, o por mediación de zarpas (anclas) o tacos expansores, de tal forma que los marcos queden libres de tensiones y puedan soportar sin riesgo alguno, los cambios de temperatura, los movimientos de la obra y las presiones de viento.

La distancia máxima entre dos puntos de sujeción no será superior a quinientos milímetros (500 mm).

Los herrajes serán de materiales de primera calidad (acero bicromatado/cincado o acero inoxidable), cuyas piezas hayan sido diseñadas para sistemas de PVC. Los herrajes se montarán con tornillos especiales con rosca de PVC.

Los perfiles de marco y hoja se soldarán a inglete en las esquinas, teniendo que cumplir la calidad de la soldadura los requisitos de la norma UNE-EN 12608. Las uniones de travesaños a marcos u hojas, o entre sí, se pueden hacer por soldadura o mecánicamente, utilizando topes de unión con sus placas o con zapatas de estanquidad.

La holgura entre marco y muro se rellenará con espuma de poliuretano (PU) de alta densidad, teniendo en cuenta el modo de empleo de la misma especificado por el fabricante Después de la expansión de la espuma, se recortará ésta, obteniendo así un canal para el sellado exterior con silicona neutra o masilla de poliuretano, apropiados para PVC/ladrillo y/o mortero de cemento.

4.5.4.3 Control de calidad

- **Carpintería de madera**

Se exigirá al fabricante certificado de garantía sobre:

Humedad:	Según UNE-EN 1121
Dimensiones	Según UNE-EN 951
Alabeo y curvatura	Según UNE-EN 952
Arranque de tornillos	Según UNE 56803
Resistencia a las variaciones de humedad	Según UNE 56803

Si los materiales poseen sello de calidad homologado y vigente, los ensayos no serán necesarios.

Control de calidad de la ejecución

El control de la ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de Edificación NTE-PPM. "Particiones. Puertas de madera".

- **Carpintería metálica**

Control de calidad de la fabricación

Comprende el control de la documentación de los suministros, incluida la correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente y el control mediante distintivos de calidad.

Control de calidad de la ejecución

El control de la ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-FCA "Fachadas de carpintería de acero", o de acuerdo a la NTE-FCL “"Fachadas de carpintería de aleaciones ligeras”, según proceda.

- **Carpintería de PVC**

Control de calidad de la fabricación

La carpintería de PVC deberá cumplir las siguientes normas: UNE-EN 12608, UNE-EN ISO 1183-2: “Plásticos. Métodos para determinar la densidad de plásticos no celulares. Parte 2: Método de la columna por gradiente de densidades”, UNE-EN ISO 527-1: “Plásticos. Determinación de las propiedades en tracción. Parte 1: Principios generales” y la UNE-EN ISO 10077: “Prestaciones térmicas de ventanas, puertas y persianas. Cálculo del coeficiente de transmitancia térmica”.

Además la Dirección de Obra comprobará la documentación de los suministros, incluida la correspondiente al marcado CE cuando sea pertinente y el control mediante distintivos de calidad.

Control de calidad de la ejecución

El montaje en obra y las tolerancias de los huecos se ajustarán en todo momento a las especificaciones de la Norma UNE 85219: "Ventanas. Colocación en obra".

- ✓ Tolerancias de planimetría del cerco o precerco:
  - Para perfiles de más de dos metros (2 m) la flecha será inferior o igual a tres milímetros (3 mm).
  - Para perfiles iguales o menores dos metros (2 m) la flecha será inferior o igual a dos milímetros (2 mm).
- ✓ Tolerancias para el descuadre, con diferencia entre diagonales no mayor:

- De cinco milímetros (5 mm) para cercos o precercos con perfiles mayores de dos metros (2 m).
- De tres milímetros (3 mm) para cercos o precercos con perfiles menores o iguales a dos metros (2 m).

✓ Tolerancias entre cerco y precerco:

- En cualquier punto de unión entre ambos, la holgura estará entre cero y quince milímetros (0 y 15 mm).

4.5.4.4 Medición y abono

La carpintería de cualquier material, puertas y ventanas se medirán por metros cuadrados (m^2) de la superficie del hueco, esto es, por la superficie del hueco vista fuera de los muros o tabiques.

El precio de abono será el que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En los precios está incluido el suministro y la colocación, incluso el premarco, sellado, juntas, cortes, uniones de perfiles, fijaciones, herrajes de colgar, etc. y todos los materiales y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad correspondiente.

Las persianas se medirán con el mismo criterio anterior, por metros cuadrados (m^2) de la superficie del hueco, y se abonarán, en función del material, aplicando el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

La carpintería no es objeto de medición ni abono independiente, estando incluida su valoración en la unidad correspondiente.

Artículo 4.5.5 <u>Vidrios</u>

4.5.5.1 Materiales

Los materiales a utilizar cumplirán las condiciones establecidas en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

4.5.5.2 Ejecución

La ejecución se realizará según la Norma Tecnológica de Edificación NTE-FV, sin perjuicio de las condiciones especificadas en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

4.5.5.3 Control de calidad

Para el control de calidad, el Adjudicatario se atendrá a los ensayos y especificaciones de conformidad establecidos en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

4.5.5.4 Medición y abono

Se medirán y abonarán por metros cuadrados (m^2) de superficie realmente acristalada, al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

Esta unidad no es objeto de medición ni abono independiente, estando incluida su valoración en la unidad correspondiente.

Artículo 4.5.6 Instalaciones eléctricas

La ejecución, modificación, ampliación de instalaciones eléctricas se ajustarán en todo momento al Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51.

Las instalaciones eléctricas se ejecutarán con arreglo a la legislación vigente, por medio de empresas instaladoras autorizadas para el ejercicio de la actividad e instaladores que dispongan del correspondiente carnet de instalador, según lo establecido en la ITC-BT 03 del Real Decreto 842/2002.

Deberá elaborarse, previamente a la ejecución, una documentación técnica que defina las características de la instalación y que, en función de sus características, según determine la correspondiente ITC, revestirá la forma de proyecto o memoria técnica.

A la terminación de la instalación y realizadas las verificaciones pertinentes y, en su caso, la inspección inicial, el instalador autorizado ejecutor de la instalación emitirá un certificado de instalación, en el que se hará constar que la misma se ha realizado de conformidad con lo establecido en el Reglamento y sus Instrucciones Técnicas Complementarias y de acuerdo con la documentación técnica. En su caso, identificará y justificará las variaciones que en la ejecución se hayan producido con relación a lo previsto en dicha documentación.

El certificado, junto con la documentación técnica y, en su caso, el certificado de dirección de obra y el de inspección inicial, deberá depositarse ante la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid, con objeto de legalizar la referida instalación.

4.5.6.1 Medición y abono

Los distintos elementos que componen las instalaciones eléctricas se medirán y abonarán conforme a las unidades que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En los precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Esta unidad no es objeto de medición ni abono independiente, estando incluida su valoración en la unidad correspondiente.

SUBCAPÍTULO 4.6 FIRMES Y URBANIZACIÓN

Artículo 4.6.1 Bordillos, adoquinados y aceras

4.6.1.1 Materiales

- **Bordillos**

Los bordillos prefabricados de hormigón se ajustarán a las especificaciones establecidas en las normas UNE-EN 1340: *"Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo"*, y en la UNE 127340, complemento de la anterior, sin perjuicio de lo establecido en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los bordillos graníticos deberán cumplir las prescripciones establecidas en la norma UNE-EN 1343: *"Bordillos de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo".*

- **Adoquinados**

Los materiales empleados en la fabricación de adoquines prefabricados de hormigón deberán cumplir las condiciones establecidas en la UNE-EN 1338: *"Adoquines de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo"*.

Los adoquines graníticos cumplirán las condiciones establecidas en la UNE-EN 1342*: "Adoquines de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo"*.

- **Aceras**

Las características de las aceras a emplear vendrán definidas en el Proyecto y podrán estar constituidas por losas o losetas hidráulicas, losas prefabricadas de hormigón, losas de hormigón granallado, losas de piedra caliza, baldosas de terrazo, pavimento de cemento ruleteado o cualquier otro tipo de material destinado a este fin.

La normativa técnica a aplicar, en función del material de la baldosa empleada, será la siguiente:

UNE-EN 1339:	"Baldosas de hormigón. Especificaciones y ensayo".
UNE 127339:	"Baldosas de hormigón. Complemento nacional a la norma UNE-EN 1339".
UNE-EN 1341:	"Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo".

4.6.1.2 Ejecución

- **Bordillos**

Todo bordillo ha de recibirse en una cama o solera de hormigón HM-20, clave para su funcionamiento general, independientemente del tipo de firmes que delimiten.

El espesor mínimo de la solera será de quince centímetros (15 cm), llegando a veinte centímetros (20 cm) en caso de soportar tráficos importantes. La anchura de la base será la del bordillo más diez centímetros (10 cm) a cada lado del mismo.

El bordillo se recibirá en la cama o solera mediante una capa de mortero de cemento y arena de río en la proporción de uno a tres (1 a 3), respectivamente. Este mortero debe ser duro, de consistencia seca y cono de Abrams inferior a cinco centímetros (5 cm).

La colocación se comenzará en una alineación recta y por el punto más bajo del tramo y se continuara pendiente arriba, siempre que se pueda.

La colocación de los primeros bordillos requiere un cuidado especial, puesto que esto se reflejará en la disposición de sucesivos elementos. Para obtener un modelo de colocación se tenderá una cinta, a modo de replanteo, para delimitar el borde de la alineación y que ésta sirva de referencia permanente.

De cualquier forma, se hace indispensable un retacado de los bordillos con hormigón, a modo de trasdosado.

Los bordillos no deben ser martilleados, ya que se pueden provocar marcas permanentes, astillamientos o desgajamientos de los mismos, y sólo en los casos en que sea imprescindible se permite usar un martillo de goma interponiendo un elemento amortiguador (banda de caucho, madera, etc.)

La junta entre piezas será de cinco milímetros (5 mm) como máximo, y se rellenará con el mismo tipo de mortero que se usa para colocar el bordillo. Para conseguir una apertura uniforme en las juntas se usarán separadores o distanciadores.

- **Adoquinados**

Una vez preparada la superficie sobre la que se colocarán los adoquines, el operario irá colocando los mismos por delante de él, de forma que al avanzar, siempre irá pisando por encima de ellos. Por último, se efectúan los cortes de los remates.

Se deberá comprobar el perfecto encaje de las piezas y que el espesor de las juntas sea el mismo. Además se verificará que no aparecen cejas entre los adoquines y que las piezas se han dispuesto alineadas.

- **Aceras**

El acerado se construirá según la geometría que se defina en el Proyecto.

Las aceras de baldosas hidráulicas se asentarán sobre una capa de mortero de cemento, nivelándolas a golpe de maceta y dándoles la pendiente de desagüe correspondiente. Después se pasará

con una escobilla, una lechada de cemento para el relleno de las juntas, que no serán superiores a cinco milímetros (5 mm).

4.6.1.3 Control de calidad

- **Bordillos**

Los bordillos prefabricados de hormigón deberán estar en posesión del marcado CE y cumplir con la norma UNE-EN 1340.

Para el control de calidad de los bordillos de piedra natural se estará sujeto a lo establecido en las siguientes normas:

UNE-EN 14231:	Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia al deslizamiento mediante el péndulo de fricción".
UNE-EN 14157:	"Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la abrasión.
UNE-EN 12407:	"Métodos de ensayo para piedra natural. Estudio petrográfico".
UNE-EN 12372:	"Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a flexión bajo carga concentrada".
UNE-EN 12371:	Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la heladicidad".
UNE-EN 1926:	"Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación de la resistencia a la compresión uniaxial".
UNE-EN 1925:	Métodos de ensayo para piedra natural. Determinación del coeficiente de absorción de agua por capilaridad".

- **Adoquinados**

Para el control de calidad de los adoquinados de piedra natural se estará sujeto a lo establecido en las normas UNE-EN citadas para los bordillos de piedra natural.

- **Aceras**

Las baldosas que compondrán las aceras deberán estar en posesión del marcado CE. El símbolo de dicho marcado deberá figurar en los documentos comerciales de acompañamiento y/o sobre el embalaje, e ir acompañado por la información que aparece en la norma UNE-EN 1339, para baldosas de hormigón, y en la UNE-EN 1341, para baldosas de piedra caliza.

El adjudicatario aportará marca o sello de calidad que acredite el cumplimiento de las características exigidas en el Proyecto y que deberá ser aceptada por la Dirección de Obra.

Para el control de calidad de las losas de piedra natural se estará sujeto a lo establecido en las normas UNE-EN citadas para los bordillos de piedra natural.

La superficie no deberá presentar irregularidades superiores a cinco milímetros (5 mm).

4.6.1.4 Medición y abono

Los bordillos se medirán por metros (m) lineales realmente colocados y se abonarán, en función del tipo, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

El precio incluye el suministro de las piezas, la excavación necesaria, el mortero de asiento, el relleno de juntas, el hormigón HM-20 en solera y el correspondiente refuerzo.

Los adoquinados se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados y se abonarán, en función del material empleado, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

El precio incluye el suministro de material, el mortero para la capa de asiento y la lechada para el relleno de juntas, salvo que figuren en el Proyecto unidades específicas para su medición y abono.

El pavimento de baldosas se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados

El precio incluye el suministro de material, el mortero para la capa de asiento y la lechada para el relleno de juntas, salvo que figuren en el Proyecto unidades específicas para su medición y abono.

Las aceras se medirán por metros cuadrados (m^2) realmente colocados y se abonarán, en función del material empleado, mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

El precio incluye el todos los materiales, mano de obra y medios auxiliares necesarios para que la unidad quede totalmente terminada.

Artículo 4.6.2 <u>Drenes subterráneos</u>

4.6.2.1 Materiales

El material drenante y los tubos a utilizar en los drenes subterráneos cumplirán las especificaciones que para los mismos figuran en el artículo 420.2 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3)

4.6.2.2 Ejecución

Para la ejecución de los drenes subterráneos se estará a lo dispuesto en el artículo 420.3 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3)

4.6.2.3 Medición y abono

El material drenante se medirá por metro cúbico (m^3) medido sobre perfil y se abonará al precio correspondiente de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En el precio se incluye el suministro, la extensión y la compactación del material, así como su colocación en zanjas o superficies para drenaje en capas de veinte centímetros (20 cm) de espesor.

Los tubos se medirán por metro (m) realmente colocado y se abonarán mediante la aplicación del precio que corresponda, de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En este precio se incluye el suministro y la colocación del tubo.

Artículo 4.6.3 Señalización

4.6.3.1 Materiales

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas termoplásticas de aplicación en caliente cuyas características deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 700.3 del PG-3

Las señales y carteles verticales de circulación deberán cumplir las especificaciones establecidas en el artículo 701.3 del PG-3.

4.6.3.2 Ejecución

Las marcas viales se ejecutarán siguiendo las prescripciones establecidas en el artículo 700.6. Las limitaciones de la ejecución serán las contenidas en el citado artículo.

Para la colocación de las señales y carteles verticales de circulación se cumplirán las especificaciones establecidas en el artículo 701.6 del PG-3.

4.6.3.3 Control de calidad

Será de aplicación las prescripciones establecidas en el artículo 700.7 del PG-3 para las marcas viales y para las señales y carteles las fijadas en el artículo 701.7.

4.6.3.4 Medición y abono

Las marcas viales longitudinales se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento.

El abono se realizará mediante la aplicación, en función del ancho de la marca vial, del precio correspondiente de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

Las marcas viales para estarcido sobre pavimento se abonarán por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados medidos sobre el pavimento, mediante la aplicación del precio que figure en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

No serán de abono las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y el replanteo, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

La eliminación de las marcas viales se abonará por metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados medidos sobre el pavimento, mediante la aplicación de los precios que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

Las señales y carteles verticales de circulación se abonarán por unidades (ud) realmente colocadas en obra. Se abonarán de manera independiente, el suministro y colocación de los postes de sustentación, incluida la excavación para su cimentación, el anclaje de hormigón HM-20 y los accesorios necesarios, del suministro y colocación de las señales. En este caso, se considera incluido en el precio las piezas de anclaje o atado y la tornillería de acero inoxidable.

CAPÍTULO 5. EQUIPOS MECÁNICOS

SUBCAPÍTULO 5.1 ESPECIFICACIONES GENERALES

Artículo 5.1.1 Acabado de superficies

El presente artículo tiene por objeto establecer los requisitos técnicos necesarios para el tratamiento y pintado de depósitos, estructuras, tuberías, soportes, accesorios, etc., construidos total o parcialmente con perfiles, chapas o tuberías en acero al carbono, así como elementos de fundición. Es aplicable a componentes aéreos, sumergidos en agua y enterrados.

Preparación de superficies

1. Limpieza

Las grasas, aceites, suciedad y humedad deberán ser eliminados con paños o cepillos humedecidos en disolventes.

Todas las salpicaduras de soldadura, los cantos vivos y los defectos de laminación serán eliminados con muelas u otras herramientas adecuadas.

Eliminación de óxido.

2. Chorreado

Todas las superficies de acero que posteriormente deban ser pintadas, se prepararán mediante limpieza por chorreado abrasivo. El proceso se regirá por la norma UNE-EN ISO 8501 y se conseguirá un chorreado abrasivo “a metal casi blanco”, correspondiendo a un grado SA 2 ½ según dicha norma.

3. Limpieza de la superficie chorreada

Inmediatamente después de finalizado el chorreado, se eliminará toda la granalla, polvo y suciedad de la zona a pintar, utilizando aire comprimido, seco y exento de grasa.

Condiciones ambientales

Al trabajar en el exterior, no se podrá aplicar ninguna imprimación en condiciones meteorológicas adversas: lluvia, niebla o condensación y rayos solares directos.

Se deberán observar, siempre los siguientes parámetros ambientales:

- La superficie a pintar esté, como mínimo, 3º C por encima del punto de rocío.
- La humedad relativa máxima permitida para el pintado no supere, en ningún caso, el 80%.
- Temperatura ambiente superior a 5ºC e inferior a 50ºC.

- Temperaturas superiores a 0ºC en el proceso de secado de la imprimación

Galvanización en caliente

La galvanización en caliente se regirá y deberá cumplir con las condiciones especificadas en la UNE-EN ISO 1461: *"Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo" y la UNE-EN ISO 10684: "Elementos de fijación. Recubrimientos por galvanización en caliente".*

Pinturas para protección de superficies metálicas

Será de aplicación los sistemas de pintura recogidos en la norma UNE-EN 12944: "Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 5: Sistemas de pintura protectores", considerando ambientes clasificados como C5-I y durabilidades de pintura altas (H).

Como mínimo se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las superficies metálicas sometidas a inmersión continua en agua o enterradas, se tratarán mediante tres capas de recubrimiento de pintura negra alquitrán-epoxi, de ciento veinte y cinco micras (125 µm) de espesor cada una.

- Las superficies metálicas no sumergidas expuestas en atmosferas industriales o en exteriores (componentes aéreos), se tratarán mediante aplicación de una pintura de imprimación, silicato de zinc, con un espesor de sesenta y cinco micras (65 µm) de película seca, una capa intermedia de pintura, epoxi-poliamida, con un espesor de setenta y cinco micras (75 µm) de película seca y una pintura de acabado, poliuretano alifático, con un espesor de cincuenta micras (50 µm) de película seca.

Maquinaria en general

Con carácter general deberán cumplir con lo especificado en los apartados de preparación superficies y aplicación de pintura, mencionados anteriormente. Los ensayos de adherencia deberán ser realizados de acuerdo con la Norma UNE-EN ISO 2409: "Pinturas y barnices. Ensayo de corte con enrejado".

Soldaduras

Las soldaduras a acometer durante la ejecución de las obras se realizarán por arco. En el Proyecto deberá especificarse el tipo de electrodo a utilizar según la norma UNE-EN ISO 15607: *"Especificación y cualificación de los procedimientos de soldeo para los materiales metálicos. Reglas generales".*

El Adjudicatario presentará a la Dirección de Obra los planos de detalle de todas las soldaduras, indicando su localización, tipo, tamaños y extensión. Además en los planos deberán distinguirse las soldaduras que se harán en taller de las que se harán en obra.

Los planos deberán indicar con símbolos de soldadura o esquemas, los detalles de las juntas soldadas y la preparación necesaria del metal base. Las juntas o grupo de juntas en las cuales el orden

consecutivo o la técnica del soldeo son especialmente importantes, se deben controlar cuidadosamente para reducir al mínimo los esfuerzos y distorsión causados por el acortamiento al enfriarse.

La capacitación profesional de los operarios que realicen los trabajos de soldeo deberá ser acreditada según la norma UNE-EN 287-1: *"Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: Aceros" o Código ASME Sección IX - Soldadura: Desarrollo y calificación de Procedimientos y Soldadores.*

Artículo 5.1.2 Forma de abono de las instalaciones y equipos

Los equipos industriales, las máquinas o elementos, las instalaciones que constituyendo una unidad en sí formen parte de la instalación general, se medirán y abonarán por unidad (ud), según el precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión. Estos precios se refieren siempre a la unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

La medición de la obra ejecutada en esta clase de unidades de obra en un momento dado, será la suma de las partidas siguientes:

a) El 65% del total de la unidad cuya fabricación se hace en talleres, cuando la Dirección de Obra haya recibido la siguiente documentación: Nota de aceptación del control de calidad, certificados de materiales y pruebas correspondientes a los casos establecidos y que se haya recibido la unidad de que se trate en los almacenes de la obra.

b) El 10% de la unidad una vez instalada en obra.

c) El 15% del total de la unidad cuando haya sido probada en obra.

d) El 10% restante cuando se realice la Recepción de las obras.

Para las unidades cuya fabricación o construcción se realiza en obra, los sumandos serán los siguientes:

a) El 75% del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.

b) El 15% del total de la unidad cuando haya sido probada.

c) El 10% restante cuando se realice la Recepción de las obras.

En estos precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

Artículo 5.1.3 Fabricación

El Adjudicatario facilitará a la Dirección de Obra el nombre y dirección de los talleres y factorías encargadas de la fabricación de los equipos mecánicos, en los que se practicarán las visitas de reconocimiento e inspección cuando la Dirección de Obra lo considere conveniente.

La Dirección de Obra solicitará la realización de los ensayos de material y las comprobaciones que crea necesarias para asegurar que los diferentes elementos reúnen las características proyectadas y aprobadas.

Comprobada la fabricación defectuosa, la Dirección de Obra rehusará la pieza o aparatos afectados, pudiendo llegar a la recusación y exclusión del taller o factoría implicada.

Las operaciones de carga, transporte, descarga y almacenaje se harán con máximo cuidado para evitar roturas o deformaciones, ya que la Dirección de Obra no aceptará las reparaciones en taller de obra sin la total garantía de que no se producen tensiones secundarias y otros daños por no disponer del equipo adecuado.

Artículo 5.1.4 Control de calidad

Previo al control de calidad propio de Canal de Isabel II Gestión o al externo, el Adjudicatario deberá facilitar a la Dirección de Obra la documentación técnica de todos los equipos a instalar, la cual contendrá como mínimo la siguiente información:

- Especificación Técnica según Modelo de Canal de Isabel II Gestión
- Plano conjunto y detalle del equipo
- Materiales que componen cada elemento del equipo
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado

  Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en taller y cuales en obra. Las pruebas deberán realizarse de acuerdo a las normas españolas UNE, y en su defecto, a las europeas EN o internacionales ISO, acompañada de la correspondiente traducción al español. En el caso de que las pruebas propuestas no se ajusten a ninguna norma oficial y deban desarrollarse bajo condiciones particulares, el Adjudicatario estará obligado a presentar cuanta información complementaria estime la Dirección de Obra, quien podrá rechazar el equipo propuesto si, a su juicio, dicho programa de pruebas no ofrece garantías suficientes.

- Programa de Puntos de Inspección (PPI), donde se recogerán de forma cronológica las distintas operaciones o fases que deben ser controlados.
- Manual de servicio que constará de:
  - ✓ Libro de operaciones de la instalación con las instrucciones de montaje, puesta en marcha y mantenimiento.
  - ✓ Planos generales de proceso.
  - ✓ Lista general de engrases.
  - ✓ Libro de componentes con croquis de dimensiones, secciones, hoja de datos, e instrucciones de cada equipo.
  - ✓ Lista de Repuestos.

- Certificado de garantía de los equipos contra defectos de diseño, material y fabricación por un período de dos años después de la recepción de las obras.

La Dirección de Obra podrá solicitar al Adjudicatario toda la información adicional que, a su juicio, sea precisa, para la aceptación o rechazo de los equipos a colocar en las obras.

Una vez aceptado el equipo mediante la aprobación de la Especificación Técnica y el programa de puntos de inspección de cada equipo, se autorizará a proceder con el control de calidad.

El Adjudicatario y sus talleres subcontratados y suministradores aceptarán en todo momento, las visitas e inspecciones.

En caso de detección de desviación, se levantará una nota de no aceptación del equipo hasta que la Dirección de Obra considere subsanada la desviación y emita nota de aceptación o bien se rechace definitivamente el equipo.

Los equipos deberán tener unas condiciones adecuadas de acopio en obra previo al montaje, los desperfectos ocasionados a causa de acopios deficientes correrán por cuenta del Adjudicatario.

Artículo 5.1.5 Montaje

Los diferentes elementos serán presentados situándolos en obra en su exacta posición, sin que sea necesario forzar ninguna de las partes, asegurándose de que disponen de todos los grados de libertad en sus movimientos previstos en el Proyecto, sin que sea necesario ningún esfuerzo superior a los que previamente se han considerado. En el caso contrario los elementos serán devueltos al taller de origen para su corrección, o serán rechazados definitivamente si la Dirección de Obra considera que es imposible eliminar satisfactoriamente todos los defectos.

Aprobados los elementos presentados, se procederán a recibir los anclajes y soportes en la forma prevista en el Proyecto.

CAPÍTULO 6. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

SUBCAPÍTULO 6.1 ESPECIFICACIONES GENERALES

Todas las instalaciones eléctricas cumplirán la reglamentación oficial vigente y las normas de la compañía suministradora en el momento que se lleve a efecto el montaje.

En los casos en los que la reglamentación oficial así lo requiera para la legalización de la instalación, se deberá disponer del correspondiente Proyecto visado por un técnico competente.

Para la puesta en servicio de la instalación serán imperativos la conformidad al suministro de la Compañía suministradora de energía, el Acta de Puesta en Servicio de centros de transformación, líneas eléctricas de media tensión y demás instalaciones que lo requieran, así como certificado, así como el Certificado de Instalación Eléctrica de Baja Tensión, otorgadas por la Dirección General de Industria, Energía y Minas.

El Adjudicatario realizará una correcta coordinación de protecciones, la misma estará suficientemente documentada y comprenderá todas y cada una de las protecciones eléctricas en los diferentes niveles de tensión, así como, de selectividad en los diferentes circuitos.

SUBCAPÍTULO 6.2 FORMA DE ABONO DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS

Los equipos industriales, las máquinas o elementos y las instalaciones que constituyendo una unidad en sí formen parte de la instalación general, se medirán por unidades según figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

Estos precios se refieren siempre a la unidad colocada, probada y en perfectas condiciones de funcionamiento.

La medición de la obra ejecutada en esta clase de unidades de obra en un momento dado, será la suma de las partidas siguientes:

a) El 65% del total de la unidad cuya fabricación se hace en talleres, cuando hayan sido recibidos por la Dirección de Obra la nota de aceptación del control de calidad, los certificados de materiales y pruebas correspondientes a los casos establecidos y se haya recibido la unidad de que se trate en los almacenes de la obra.

b) El 10% de la unidad una vez instalada en obra.

c) El 15% del total de la unidad cuando haya sido probada en obra.

d) El 10% restante cuando se realice la Recepción de las obras.

Para las unidades cuya fabricación o construcción se realiza en obra, los sumandos serán los siguientes:

a) El 75% del total de la unidad cuando esté totalmente instalada.

b) El 15% del total de la unidad cuando haya sido probada.

c) El 10% restante cuando se realice la Recepción de las obras.

En estos precios unitarios se consideran incluidas las ayudas de albañilería y oficios necesarios para su total acabado y montaje.

SUBCAPÍTULO 6.3 ALTA TENSIÓN

Corresponde a la parte de la instalación comprendida entre el entronque con la línea de distribución de alta tensión de la compañía suministradora y la salida en baja tensión de los transformadores.

En el caso de que la línea de alta tensión no supera los 20 metros, dicha línea no precisa de acta de puesta en servicio y no requiere proyecto específico ya que se considera acometida, según indicaciones de la Dirección General de Industria, Energía y Minas. Solo será preciso proyecto y legalización del centro seccionamiento y centro de transformación.

Si la línea tiene más de 20 metros, será necesario un proyecto para la línea y otro para el centro seccionamiento y centro de transformación.

Artículo 6.3.1 Línea de Alimentación

6.3.1.1 Características

Se define como la infraestructura eléctrica desde el punto de entronque facilitado por la compañía eléctrica hasta las instalaciones de Canal de Isabel II Gestión, tales como nuevas líneas aéreas, nuevas líneas subterráneas, nuevas posiciones en instalaciones de la compañía suministradora, etc.

La línea de alimentación preferentemente se cederá la titularidad a la Compañía suministradora, si no hubiera inconveniente por parte de ésta, debiendo realizarse la instalación en este caso de acuerdo con sus criterios y normativa.

Si las redes de distribución de la compañía suministradora lo permiten, la instalación quedará integrada dentro de un bucle/anillo.

La capacidad de la línea deberá ser la necesaria para alimentar todos los transformadores de potencia que se instalen en los centros de transformación y la posible ampliación de la instalación.

6.3.1.2 Ejecución

Desde el punto de entronque previsto, la línea de alimentación a la instalación (o líneas si se considera la alimentación en bucle/anillo) podrá ser aérea o subterránea, siendo preferente esta última opción, aprovechando siempre que sea posible el trazado de los colectores o caminos existentes. En el caso que la línea sea subterránea y la titularidad de la línea corresponda a Canal de Isabel II Gestión, se

realizará mediante cuatro (4) cables unipolares de aislamiento en seco alojados en tubos resistentes y enterrados a una profundidad mínima de un metro treinta centímetros (1,30 m). La sección del cable utilizado será suficiente para posibilitar la futura ampliación de la instalación.

Si el punto de entronque es una línea aérea y la línea de alimentación es propiedad de Canal de Isabel II Gestión, se preverá en la cabecera de la línea un poste con protección de pararrayos, autoválvulas y de cortacircuitos seccionadores fusibles de expulsión, cuando la carga lo permita, independientes de las protecciones exigidas por la Compañía suministradora de electricidad.

En el caso de líneas aéreas, los postes serán de celosía con crucetas del tipo bóveda, horizontal o tresbolillo y dispondrán de pantallas dispositivos antiescalo. En el apoyo de final de línea, de transición aéreo a subterráneo, se instalarán pararrayos autoválvulas, seccionadores unipolares y anillo equipotencial para puesta a tierra de acuerdo con la Reglamentación Vigente.

El proyecto deberá incluir una partida para el abono de los derechos de enganche y de acometida desde la línea de alta tensión, así como una partida para la verificación de los equipos de medida.

6.3.1.3 Control de calidad

Las verificaciones previas a la puesta en servicio de las líneas eléctricas de alta tensión deberán ser realizadas de acuerdo a la legislación vigente y a las Normas de la Cía. Suministradora.

- Línea Aérea:

Ensayos de instalaciones de puesta a tierra: medida de resistencia de puesta a tierra; el Reglamento de líneas requiere además comprobaciones de tensiones de paso y contacto en apoyos en zona frecuentada.

- Línea Subterránea:

Comprobación del aislamiento principal y de la cubierta, aplicando la norma UNE 211006: “Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna”.

6.3.1.4 Medición y abono

En el caso de líneas subterráneas el cable, de acuerdo su nivel de aislamiento (kV) y a su sección (mm^2), se abonará por metro (m) de cable unipolar instalado bien sea sobre lecho de arena, bajo tubo o en el interior de canaleta por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

Las canalizaciones se medirán por metro (m) y se abonarán por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

Los cables aislados deberán disponer de su correspondiente terminal y herrajes para su sujeción de acuerdo a las características de la instalación, siendo de aplicación los precios que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

Los descargadores autoválvulas, sus herrajes, protecciones de cables, antiescalo, base de fusibles, junto con las correspondientes conexiones se abonarán por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En este proyecto NO SON OBJETO DE MEDICIÓN Y ABONO.

Artículo 6.3.2 Edificio Centro de Seccionamiento/Transformación

Se define como el edificio de tipo convencional, o bien prefabricado a base de piezas de hormigón moldeado, vibrado y secado a vapor, en el que en su interior se alojará como mínimo los conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente metálica (cabinas/celdas). En el caso de los centros de transformación además contendrá los transformadores de potencia.

6.3.2.1 Características

- Centro de seccionamiento

Si la alimentación se realiza en bucle/anillo desde la red de alta tensión propiedad de la Compañía suministradora, o bien si ésta lo exige aunque no se produzca la circunstancia señalada anteriormente, se instalará un Centro de Seccionamiento para la entrega de la energía en alta tensión, ubicado y orientado de forma que tenga acceso directo desde la vía pública, de manera que el personal de la Compañía pueda acceder a los elementos de medida y seccionamiento sin que se precise dotarle de una servidumbre de paso al interior de la instalación.

Se instalará asimismo un Centro de Seccionamiento, aunque no sea exigido por la Compañía suministradora, en el supuesto de que la propiedad de la línea de alimentación corresponda a Canal de Isabel II Gestión y el centro de transformación de la instalación no disponga de acceso directo desde la vía pública. En determinadas circunstancias la compañía suministradora puede exigir la separación física de las cabinas situadas aguas arriba de la cabina de protección general. En este caso la cabina de interruptor-seccionador pasante será sustituida por una cabina de salida de línea dotada de las protecciones previstas por la compañía.

En su interior únicamente se alojarán los conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente metálica (cabinas/celdas), el armario de medida de compañía para equipo de medida, con salida de datos serie y con terminal para conexión del equipo de medida de telegestión.

Los equipos de medida se adaptaran a lo estipulado en el Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

La conexión entre la cabina de salida de este centro y la cabina de entrada al centro de transformación, se realizará mediante cuatro (4) cables unipolares (uno de reserva equipado con terminales) de aislamiento en seco alojados en tubos resistentes y enterrados a una profundidad mínima de un metro treinta centímetros (1,30 m). La sección será la suficiente para posibilitar la futura ampliación de la instalación.

No se ubicará en este centro ningún cuadro de baja tensión, excepto el propio cuadro de protección de alumbrado, emergencia y bases de enchufe del propio edificio.

Deberá preverse una línea de alimentación de baja tensión al centro de seccionamiento, para alumbrado y servicios auxiliares, procedente del cuadro general de distribución del centro de transformación o de alguno de los cuadros auxiliares. En su defecto, podrá instalarse una celda con autotransformador incorporado para el alumbrado y fuerza del centro de seccionamiento.

- Características del Centro de Transformación

Si excepcionalmente la instalación no dispusiera de centro de seccionamiento, aun siendo alimentado desde la red de distribución de media tensión, el centro de transformación dispondrá de acceso directo desde la vía pública a un habitáculo o zona del centro de transformación para que el personal de la Compañía suministradora, pueda acceder hasta los elementos de medida sin que se precise ninguna servidumbre de paso al resto de la instalación.

Se dejará un espacio físico, para montar en el futuro un transformador adicional de similares características a los proyectados, así como para la futura instalación de su celda de protección correspondiente.

Los cables de baja tensión y de media tensión discurrirán por canaletas independientes y sin cruzamientos, protegidas contra posibles derrames de aceites.

No se ubicará en este centro ningún cuadro de baja tensión, excepto el propio cuadro de protección de alumbrado, emergencia y bases de enchufe del propio edificio.

6.3.2.2 Ejecución

Los centros prefabricados constarán de todos los elementos previstos en sus normas correspondientes y su manejo se realizará con el procedimiento indicado por sus fabricantes.

Estarán dotados de todos los pernos de sujeción e izado correspondientes, que estarán apretados correctamente.

La situación del centro estará de acuerdo con las licencias de obra otorgadas, respetando las alineaciones con las edificaciones existentes, las distancias a bordillo y cuantas indicaciones figuren expresamente en ellos.

El emplazamiento del centro será tal, que permita el acceso de las canalizaciones de MT y BT discurriendo siempre que sea posible por zonas de dominio público, debiendo establecerse las correspondientes servidumbres de paso en aquellos casos en que la solución técnica más adecuada requiera o exija el paso por propiedad privada.

El centro quedará nivelado y con la rasante de su piso interior 10 cm como mínimo más alta de la rasante de las aceras o jardines colindantes.

Tanto en el centro de seccionamiento como en el de transformación se dispondrá del equipamiento que indique la legislación vigente, además de:

- Ventanas de inspección en las puertas de los transformadores que permitan visualizar las protecciones instaladas en el transformador
- Instrucciones de explotación y seguridad, plastificadas o enmarcadas.
- Diagrama unifilar, plastificado o enmarcado.
- Pértiga de maniobra y pértiga detectora de tensión.
- Banqueta aislante.
- Guantes auxiliares con estuche metálico.

Medidas adicionales de seguridad:

- Las puertas de acceso a las salas de los transformadores dispondrán de una cerradura de seguridad, enclavada con la cerradura de puesta a tierra de la celda de protección de transformador. Esta cerradura no liberará la llave a menos que la hoja se encuentre en posición de cerrado.
- El piso del Centro estará constituido por un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a cuatro milímetros (4 mm) formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos preferentemente opuestos a la puesta a tierra de seguridad del Centro. Con esta disposición se conseguirá que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparecerá el riesgo inherente a la tensión de paso y contacto interior. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de diez centímetros (10 cm) de espesor como mínimo.
- Como medida de seguridad adicional, se construirá una acera de un metro y medio (1,5 m) de ancho en envolventes independientes de CS/CT. Al menos en aquellas partes de la fachada donde existan elementos metálicos (puertas, rejillas, etc), la acera dispondrá de mallazo embebido, de 30x30 cm y con al menos diez centímetros (10 cm) de hormigón sobre el mismo. Dicho mallazo será de un metro (1 m) de longitud montado desde el cerramiento. Tanto el mallazo de la acera como los elementos metálicos mencionados se conectarán a la tierra de protección.
- A fin de simplificar el problema de distancias mínimas reglamentarias entre la tierra de protección y el resto de tierras, preferentemente se diseñará una única envolvente para el centro de seccionamiento y centro de transformación (CS+CT).
- Cuando la distancia entre tierra de protección y tierra de masas de utilización sea suficiente para considerarlas tierras independientes reglamentariamente, las tensiones aplicadas de paso en el acceso y la de contacto exterior se calcularán mediante el coeficiente de la configuración elegida para la tierra de protección, Kc, según método UNESA.
- Si la tierra de protección y la tierra de masas de utilización no pudieran ser independientes, al no cumplir la distancia mínima entre ellas establecida reglamentariamente, la tierra de protección adoptará una disposición remota que exigirá la no conductividad de la envolvente

del CS+CT, de forma que no actúe por sí misma como una pica, por lo que la parte asentada en el terreno deberá estar aislada del mismo o mostrar una resistencia suficientemente alta como para poder despreciar la corriente que se derive a tierra en el propio CS+CT. El cable que unirá las masas del CS+CT con las picas remotas deberá ser de sección adecuada y disponer de un aislamiento suficiente para la tensión nominal de la red de distribución. En este caso de tierra de protección remota, la acera perimetral no dispondrá de mallazo embebido y las masas metálicas del cerramiento vertical estarán aisladas, sin conexión a la tierra de protección. Se tomará especial cuidado en que las tensiones transferidas desde la tierra de protección (remota o local en el CS+CT) a elementos metálicos accesibles tales como vallado perimetral del recinto u otros, sea inferior a la establecida reglamentariamente.

- En caso de edificio prefabricado de hormigón, éste estará construido de tal manera que, una vez fabricado y montado, su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial estarán unidas entre sí mediante soldadura eléctrica, y unidas a la red de tierras de protección. Se seguirán las mismas disposiciones que las ya señaladas para edificio “in situ”.

- En el cálculo de la intensidad de defecto, se considerará la impedancia del neutro del transformador de la subestación que alimenta el CT, o la impedancia capacitiva de la línea aérea en caso de existir neutro aislado en dicha subestación.

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de paso y contacto en el interior, ya que estas serán prácticamente nulas.

Sí se requerirá el cálculo de las tensiones de paso en el exterior y en el acceso al CS+CT, de forma que estén dentro del límite establecido por la Instrucción Técnica Complementaria ITC-RAT 13 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en las Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, que se establece en el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo.

Las PaT de Protección y Servicio (neutro) se establecerán separadas debiendo incluirse la correspondiente justificación.

Para acometer la tarea de seleccionar el electrodo de PaT es necesario el conocimiento del valor numérico de la resistividad del terreno, pues de ella dependerán tanto la resistencia de difusión a tierra como la distribución de potenciales en el terreno, y como consecuencia las tensiones de paso y contacto resultante en la instalación.

6.3.2.3 Control de calidad

Las verificaciones previas a la puesta en servicio de las casetas prefabricadas deberán ser de acuerdo a la legislación vigente; ensayos de instalaciones de puesta a tierra: medida de resistencia de puesta a tierra y comprobaciones de tensiones de paso.

La conexión de los distintos elementos a la línea de tierra de protección, el tipo del conductor de la línea de tierra y su sección será la especificada en el proyecto, de la misma forma se hará lo mismo para la conexión de la salida del neutro del cuadro de BT a la línea de tierra de servicios.

6.3.2.4 Medición y abono

La preparación del terreno se hará por metros cuadrados (m^2) de superficie necesaria para alojar la caseta prefabricada mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

Las casetas prefabricadas se abonaran por unidad (ud), en función de sus dimensiones, por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En este proyecto NO ES OBJETO DE MEDICIÓN Y ABONO NINGUNA CASETA PREFABRICADA.

Artículo 6.3.3 Celdas

6.3.3.1 Características

En el interior del centro de transformación/seccionamiento se alojarán conjuntos prefabricados de aparamenta bajo envolvente metálica (cabinas/celdas), y estarán formados por los siguientes elementos:

- Cabinas de entrada/salida con Interruptor - Seccionador de línea en SF6.
- Cabina con Interruptor - Seccionador pasante en SF6.
- Cabina de protección general con Disyuntor Automático en SF6 y relés programables de protección con capacidad de almacenamiento de distintos bloques de regulación de la protección. Las protecciones de éstos serán al menos contra cortocircuitos entre fases y sobreintensidad (50-51), y contra cortocircuitos fase - tierra y fugas a tierra u homopolar (50N-51N). El disyuntor será motorizado.
- Cabina de medida en A.T. con 3 T.T. y 3 T.I. La relación de transformación de los TI's serán determinadas y aprobadas por Canal de Isabel II Gestión, para que su calibre quede acorde para absorber futuras posibles ampliaciones del centro de transformación.
- Cabinas de protección de transformadores en número igual al de éstos, incluido el de reserva. La protección se realizará por medio de un interruptor-seccionador con fusibles combinados (ruptofusible). Para potencias iguales o superiores a 400 kVA, los fusibles se sustituirán por un disyuntor automático SF6. En todos los casos, se dispondrá de protección indirecta mediante relés programables de protección con capacidad de almacenamiento de distintos bloques de regulación de protección. Las protecciones de estos serán al menos contra cortocircuitos entre fases y sobreintensidad de fase y neutro (50-51, 50N/51N y 50G), y un seccionador de puesta a tierra inferior, con enclavamiento entre ambos. El disyuntor será motorizado en cada cabina de protección de transformador. Adicionalmente, se incorporará en estas celdas un relé que reciba las señales de los transformadores de intensidad de las salidas de baja tensión de los transformadores de potencia.

Todas las cabinas del centro de transformación dispondrán de testigos de presencia de tensión.

Se dejará un espacio físico, con obra civil ejecutada, para la instalación futura de una celda adicional de protección de transformador.

6.3.3.2 Ejecución

Las celdas se situarán en los lugares y en el orden indicado en los planos del proyecto. Se colocarán adecuadamente sobre la solera del centro. Estarán alineados entre sí, paralelas a los paramentos y perfectamente aplomadas.

6.3.3.3 Control de calidad

Se comprobará que las celdas en cuanto a sus funciones, así como su colocación, su orden y su alineación, se corresponden a lo especificado en el proyecto.

Las celdas estarán conectadas a la línea de tierra de PaT de Protección (en dos puntos).

Se comprobará que los mandos de interruptores seccionadores, seccionadores de p.a.t. y enclavamientos realizan la función para la que fueron diseñadas.

Se realizarán ensayos eléctricos en el primario de las celdas para comprobar el adecuado funcionamiento y tarado de las protecciones de las mismas.

6.3.3.4 Medición y abono

Las celdas se abonaran por unidad (ud), en función de sus características, por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

La interconexión entre las diferentes celdas se realiza con cable aislado de acuerdo al nivel de aislamiento (kV) utilizado y a su sección (mm^2) y se abonara por metro (m) de cable unipolar instalado en el interior de canaleta por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En este proyecto NO SON OBJETO DE MEDICIÓN Y ABONO.

Artículo 6.3.4 <u>Transformadores de Potencia</u>

6.3.4.1 Características

Serán trifásicos con devanados de cobre en baño de aceite o silicona, refrigeración natural, conmutador sobre tapa, ruedas para transporte orientables en dos direcciones a 90º, borna para puesta a tierra de la cuba, indicador de nivel de aceite, termómetro de esfera con dos contactos (para potencias superiores a 250 KVA se sustituirá por un relé de protección con varias funciones), y válvula de vaciado y toma de muestra.

La conexión será en triángulo en la parte de alta tensión y estrella en la de baja tensión (Yzn11 para potencias hasta 160 KVA, y Dyn11 para potencias superiores a 160 KVA).

Cumplirán con la norma UNE 21428: "Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite, 50 Hz, de 50 kVA a 2 500 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 Kv. También cumplirán con la UNE-EN 60076: "Transformadores de Potencia", RU 5201D, HD 428 y el Reglamento (UE) Nº 548/2014 de La Comisión de 21 de mayo de 2014.

En las instalaciones de alta tensión en las que la tensión de la línea de distribución de la compañía suministradora no sea de 20 kV, el primario del transformador será para doble tensión (P1: 20 kV, P2: la tensión de la línea), con conmutador de dos posiciones en la parte superior de la tapa. Una de las tensiones será la de la línea de la Compañía en el momento de montar la que nos ocupa y la otra la normalizada que adopte la compañía suministradora en el futuro.

La regulación en alta (tensión primaria) se realizará con conmutador manual en vacío con tomas más/menos dos y medio por ciento (+/- 2,5%), más/menos cinco por ciento (+/- 5%) y más/menos siete con cinco por ciento (+/- 7,5%). Rango de regulación de tensión en el primario en función de tensión de compañía.

Se preverá la posibilidad de modificar esta regulación en función de la posición que ocupe el centro de transformación en la red de la compañía suministradora.

Los transformadores con dos tensiones en el arrollamiento de AT, dispondrán de un conmutador de dos posiciones, con mando exterior sobre tapa, debidamente señalizadas. Este dispositivo será de características similares a las descritas para el conmutador de tomas en AT.

La tensión asignada en vacío del arrollamiento de BT será:

- Clase B2: 420 V entre fases

El neutro del arrollamiento de BT será accesible y dimensionado para la máxima tensión y corriente de las fases.

El número de transformadores y su potencia serán los siguientes:

- Si la potencia punta de consumo es inferior a 100 KVA se instalará un único transformador cuya potencia, como mínimo, será la máxima punta de consumo.

- Si la potencia punta de consumo está comprendida entre cien (100) y seiscientos treinta (630) KVA., el número de transformadores será dos (2) y la potencia conjunta el doble de la punta de consumo, dejando uno en reserva del otro.

En el caso de que la potencia punta de consumo sea igual o superior a seiscientos treinta (630) KVA., el número de transformadores será tres (3) y la potencia conjunta un cincuenta por ciento (50%) superior a la punta de consumo, dejando uno en reserva de los otros dos.

Se emplearán criterios similares para potencias superiores, considerando siempre transformadores con potencias normalizadas.

Si el número y potencia de los transformadores resultantes de la aplicación de los criterios anteriores supera los valores especificados en el vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23., se deberá prever la instalación de un sistema fijo automático de extinción de incendios, o en su defecto se instalarán transformadores cuyo dieléctrico tenga una temperatura de combustión elevada, que permita prescindir del sistema automático de extinción.

Se indicarán como mínimo las características siguientes:

- Marca
- Potencia
- Tensión o tensiones primarias
- Tensión de cortocircuito
- Pérdidas en vacío
- Pérdidas totales en carga
- Tomas de regulación
- Placas de características en transformador y en la puerta de acceso a sala de transformador

En el Proyecto se incluirán, además, las siguientes características:

- Calentamiento máximo en bobinas con temperatura ambiente de cuarenta grados centígrados (40º C).
- Curvas de rendimiento.

Se dotará a los transformadores de un detector integrador de seguridad con las siguientes protecciones: disparo por nivel de dieléctrico, disparo de presión, alarma de temperatura y disparo de temperatura. También contará con visualizador de nivel y alarma por emisión de gases del líquido dieléctrico. También contará con visualizador de nivel y se prestará especial atención en su colocación y orientación, para que la instrumentación sea visible desde el exterior de la sala del transformador.

Para el dimensionamiento de los transformadores y con objeto de prever la sobrecarga por armónicos, la potencia de las cargas con variadores de frecuencia, así como la potencia de las lámparas de descarga, se incrementará en un quince por ciento (15%) en el cómputo total de la máxima potencia simultánea. La carga informática se incrementará en un cincuenta por ciento (50%).

Se estudiará con suma atención el enclavamiento tanto eléctrico como mecánico entre el interruptor-seccionador en alta tensión y el interruptor automático de baja tensión de cada uno de los transformadores así como las defensas de estos, con el fin de impedir retornos al estar conectados en paralelo, o el acceso a su cubículo.

Los interruptores-seccionadores podrán conectarse y desconectarse desde su emplazamiento y desde el cuadro general de distribución en baja tensión.

Todos los elementos de protección y control deberán poderse verificar en servicio y sin riesgos para el personal.

Se dotará a cada uno de los transformadores de potencia, de unos transformadores de intensidad en las salidas de baja tensión tanto de las fases como el neutro y el aterrizaje de este.

6.3.4.2 Ejecución

Las operaciones necesarias para el traslado del transformador hasta su posición definitiva, se realizará aplicando la tracción necesaria por medio de mecanismos apropiados (tractores, polipastos, etc.)

La orientación de las ruedas se realizará elevando el transformador con gatos hidráulicos apropiados; se utilizarán barras de uña, barrones, etc., únicamente como medios auxiliares.

Los elementos de protección deben ser visibles desde el exterior de las salas de los transformadores.

6.3.4.3 Control de calidad

Los ensayos a realizar en los transformadores estarán de acuerdo a las normas UNE-EN 60076.

El fabricante expedirá certificado de las pruebas que serán presenciadas por la inspección del adjudicatario. Así mismo, expedirá certificado de los materiales de los distintos componentes del equipo.

Los ensayos mínimos unitarios a realizar serán:

- Relación de transformación en vacío.
- Pérdidas en el hierro.
- Pérdidas en los arrollamientos.
- Aislamiento de los arrollamientos entre sí y de éstos a la masa.
- Sobretensión.
- Tensión de cortocircuito.
- Tensión aplicada
- Tensión inducida
- Resistencia de devanados.

- Tangente de delta

Adicionalmente, se realizará a uno de cada tipo de transformador los siguientes ensayos:

- Calentamiento
- Impulso tipo rayo

Tras el montaje se realizará una inspección visual de posible daño sufrido en transporte, el control de nivel de líquidos en el depósito de expansión y la revisión con Megger de la resistencia entre bobinado y entre éstos y masa y el ensayo de Respuesta en frecuencia unitarios (FRA).

6.3.4.4 Medición y abono

Los transformadores de potencia se abonaran por unidad (ud), en función de sus características, por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En este proyecto NO SON OBJETO DE MEDICIÓN Y ABONO.

Artículo 6.3.5 Suministro de alimentación segura (Fuente de alimentación segura)

6.3.5.1 Características

Para el accionamiento eléctrico de los disyuntores y para los circuitos de maniobra de los equipos de alta tensión, así como los relés de las celdas, se dispondrá un equipo específico que garantizará el suministro de energía a los mismos. Este equipo estará compuesto por:

- Un sistema de baterías de cadmio-níquel con capacidad mínima de soportar una carga de doscientos cincuenta vatios (250 W) durante cuarenta y ocho horas o una carga de uno con cinco kilovatios (1,5 kW) durante ocho horas de autonomía.
- Dos rectificadores, ambos en sistema redundante, con una tensión de salida de cuarenta y ocho voltios de corriente continua (48 VCC).
- Dos inversores, ambos en sistema redundante, con una tensión de salida de doscientos treinta voltios de corriente alterna (230 VAC).
- Un módulo de control, con tecnología de microprocesador de última generación, Medidas de funcionamiento, VCA de entrada y VCC de salida por cada módulo rectificador, de VCC y corriente de batería, capacidad de batería, VCC de entrada y VAC de salida de cada módulo inversor.

En caso de avería del módulo de control, los módulos rectificadores y módulos inversores seguirán funcionando en modo autónomo, pasando a modo emergencia al régimen de carga de flotación, dando la pertinente alarma de módulo de control mediante señalización remota.

Cuando el rectificador o inversor en servicio presente alguna anomalía, automáticamente se producirá la desconexión de éste y la conexión del rectificador o inversor en reserva, señalizándose esta anomalía en el panel de control o cuadro de mando.

6.3.5.2 Ejecución

Las fuentes de alimentación se corresponden en cuanto a sus funciones a lo especificado en el proyecto correspondiente.

Las fuentes de alimentación se situarán en los lugares y en el orden indicado en los planos del proyecto.

Envolvente con un grado de protección IP54. Su color será RAL 1028 o el que en su día determine Canal de Isabel II Gestión.

6.3.5.3 Control de calidad

Se comprobara que su funcionamiento se corresponde con lo especificado en el proyecto.

6.3.5.4 Medición y abono

Las fuentes de alimentación segura se abonarán de acuerdo al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En este proyecto NO SON OBJETO DE MEDICIÓN Y ABONO.

Artículo 6.3.6 <u>Cuadro de señalización y alarmas</u>

6.3.6.1 Características

La instalación dispondrá de un cuadro de señalización y alarmas que indiquen el estado y defecto de las protecciones y los interruptores generales de Alta y Baja Tensión, y el disparo de las protecciones propias de los transformadores de potencia, con dispositivo de prueba de lámparas. Estará alimentado mediante fuente de alimentación segura de alterna, mencionado anteriormente.

Todas las alarmas descritas en este apartado se deben incluir en el sistema de control, para lo que será necesario añadir las entradas digitales necesarias en el PLC.

6.3.6.2 Ejecución

El diseño eléctrico de los circuitos y las diferentes configuraciones serán determinados por Canal de Isabel II Gestión en sus esquemas eléctricos tipos.

Los cuadros se situarán en los lugares y en el orden indicado en los planos del proyecto.

6.3.6.3 Control de calidad

Se comprobará que su funcionamiento se corresponde con lo especificado en el proyecto.

6.3.6.4 Medición y abono

Los cuadros de señalización y alarmas se abonarán de acuerdo al precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En este proyecto NO SON OBJETO DE MEDICIÓN Y ABONO.

Artículo 6.3.7 Instalación de puesta a tierra

Se ejecutará de acuerdo con la instrucción técnica complementaria MIE-RAT 13 del vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. También cumplirá con lo prescrito en el capítulo 11 de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002.

La puesta a tierra de masas del centro se dejará preparada para poder unirla en su día, si se estima conveniente, con la red general de tierras del conjunto de la instalación.

La puesta a tierra de protección se diseñara de acuerdo a la ET3504 a fin de garantizar mejor la seguridad de las personas e instalaciones en caso de defecto en alta tensión. El diseño de las tierras se deberá ajustar escrupulosamente a lo establecido en las correspondientes fichas técnicas de Canal de Isabel II Gestión.

6.3.7.1 Características

Hay que distinguir entre la línea de tierra de la PaT de Protección y la línea de tierra de PaT de Servicio (neutro).

A la línea de tierra de PaT de Protección se deberán conectar los siguientes elementos:

- Cuba de transformador/res
- Envolvente metálica del cuadro B.T.
- Celda de alta tensión (en dos puntos)
- Pantalla del cable aislado, extremos conexión transformador
- Elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra y pantalla de separación de los circuitos primario y secundario de los transformadores de medida o protección.

Todo ello conforme a la legislación vigente.

A la línea de tierra de PaT de Servicio (neutro), se le conectará la salida del neutro del cuadro de B.T.

6.3.7.2 Ejecución

Las PaT de Protección y Servicio (neutro) se establecerán separadas, salvo justificación.

Para acometer la tarea de seleccionar el electrodo de PaT es necesario el conocimiento del valor numérico de la resistividad del terreno, pues de ella dependerán tanto la resistencia de difusión a tierra como la distribución de potenciales en el terreno, y como consecuencia las tensiones de paso y contacto resultante en la instalación.

6.3.7.3 Control de calidad

Las verificaciones previas a la puesta en servicio de las instalaciones deberán ser de acuerdo a la legislación vigente; ensayos instalaciones de puesta a tierra: medida de resistencia de puesta a tierra y comprobaciones de tensiones de paso.

La conexión de los distintos elementos a la línea de tierra de protección, el tipo del conductor de la línea de tierra y su sección es la especificada en el proyecto, de la misma forma se hará lo mismo para la conexión de la salida del neutro del cuadro de BT a la línea de tierra de servicios.

6.3.7.4 Medición y abono

Las tomas de tierra se abonaran por unidad (ud), en función de sus características, por aplicación del precio correspondiente de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En este proyecto NO SON OBJETO DE MEDICIÓN Y ABONO.

SUBCAPÍTULO 6.4 BAJA TENSIÓN

En caso de que la parcela disponga de suministro eléctrico en Baja Tensión, la instalación comenzará en el Armario de Protección y Medida, el cual estará ubicado en fachada junto al acceso principal.

En caso de realizarse la medida en Alta Tensión, la instalación comenzará en el cuadro de Baja Tensión del Centro de Transformación.

Comprende la parte de la instalación comprendida entre las bornes de baja tensión y los distintos elementos a accionar, motores, etc.

Artículo 6.4.1 Cuadro General de Distribución de Baja Tensión (CGDBT)

6.4.1.1 Características generales

El Cuadro General de Distribución de Baja Tensión (en lo sucesivo CGDBT), será un Conjunto Verificado, según la norma UNE-EN 61439: *"Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales."*

En la fabricación del CGDBT, atendiendo a la norma UNE-EN 61439, se contemplarán las siguientes figuras que intervendrán en su fabricación:

- Fabricante Original

Organización que lleva a cabo el diseño original y las verificaciones asociadas al conjunto de aparamenta de acuerdo a la norma aplicable a dicho conjunto.

- Fabricante del Conjunto

Organización que toma la responsabilidad del conjunto completo.

Para la fabricación del CGDBT, tanto el "Fabricante Original" como el "Fabricante del Conjunto" serán la misma organización.

6.4.1.2 Ejecución

Se montará en un habitáculo diferente al centro de transformación.

El CGDBT estará formado por columnas construidas con chapa de acero galvanizada, plegada y laminada en frío de dos milímetros (2 mm) de espesor, donde se ubicarán, los módulos de acometida, colocados en un extremo del conjunto y los diferentes módulos de salida.
Dispondrá de una compartimentación forma 4a, según norma UNE-EN 61439.

El CGDBT estará diseñado para soportar los efectos electrodinámicos producidos por cortocircuitos.

El diseño eléctrico de los circuitos y sus diferentes configuraciones eléctricas, serán las que determine Canal de Isabel II Gestión.

Cada módulo en su parte frontal tendrá una puerta de bisagra con cerradura dotada de tres (3) puntos de anclaje. La parte posterior se cerrará con una tapa desmontable mediante tornillos.

Las puertas dispondrán de un enclavamiento que impida el que puedan abrirse cuando haya tensión en la parte a que dan acceso, o bien todos los puntos en tensión dispondrán de protecciones mecánicas transparentes contra contactos accidentales.

El CGDBT en su conjunto será estanco a las proyecciones de agua, disponiendo al mismo tiempo de las aberturas necesarias para mantener una ventilación natural adecuada. Las entradas y salidas de

cables se acondicionarán con este fin. El grado de protección de la envolvente será IP-54, e IP-20 en las partes activas desnudas y placas de entrada y salida de cables.

El tratamiento previo de la chapa consistirá en una preparación de superficie: repaso de cordones de soldaduras, eliminación de proyecciones, porosidades, golpes y aristas vivas, desengrasado, fosfatado e imprimación. El pintado será a base de resina epoxi con posterior secado al horno. El espesor mínimo de pintura seca aplicada no debe ser inferior a cien micras (100 µm). El color será RAL 1028 o el que en su día determine Canal de Isabel II Gestión.

Dispondrán de cáncamos para facilitar el transporte y montaje.

El diseño eléctrico de los circuitos y sus diferentes configuraciones eléctricas serán las que determine la Dirección de Obra, por lo que la fabricación del cuadro estará condicionada a la aprobación por parte de Canal de Isabel II Gestión de los esquemas eléctricos del mismo. Dichos esquemas se irán actualizando si hubiera cambios en obra y puesta en marcha. Lo anterior no eximirá al fabricante de su responsabilidad referente al cumplimiento de normas y reglamentos aplicables.

Tendrá tantas entradas de alimentación como transformadores se instalen, dejando espacio libre suficiente para una adicional, en previsión del montaje futuro de un transformador adicional, el armario dispondrá del equipamiento así como de elementos necesarios para facilitar la incorporación de una entrada adicional sin detener el funcionamiento de la instalación.

Cada módulo de entrada dispondrá de un interruptor automático magnetotérmico tetrapolar del tipo extraíble y corte omnipolar, dotado de un relé de protección diferencial ajustable con graduación de sensibilidad y temporización, con su transformador toroidal correspondiente, con capacidad para soportar los efectos de cortocircuitos, mando directo independiente a la puerta y con enclavamiento mecánico y eléctrico con el disyuntor del transformador correspondiente, de tal forma que cuando se dispare el disyuntor de alta tensión, lo haga también automáticamente este interruptor automático de entrada al cuadro. Estas entradas se montarán en un extremo del cuadro.

Igualmente dispondrá de un módulo de entrada para la conexión de un grupo electrógeno móvil o estacionario, equipado con magnetotérmico tetrapolar , enclavado mecánicamente en posición abierto por medio de una cerradura con los interruptores de baja tensión de los transformadores de potencia, con el fin de evitar peligrosos retornos peligrosos en los transformadores BT/MT.

El embarrado principal que debe estar preparado para futuras ampliaciones laterales del cuadro, será de tensión de cuatrocientos/doscientos treinta voltios (400/230V), estará constituido por pletinas de cobre estañado capaces de soportar los efectos electrodinámicos de cortocircuito, siendo de la misma sección la barra de neutro que las de fase. Todas ellas estarán protegidas con una capa aislante del color adecuado a cada una de las fases y neutro.

El cálculo de la corriente de cortocircuito y efectos electrodinámicos de los embarrados e interruptores automáticos deberá realizarse teniendo en cuenta la potencia total de los transformadores instalados, incluido el de reserva. Se justificará que el embarrado y los interruptores soportan los cortocircuitos generados en los puntos en que están situados.

El CGDBT estará dotado de los elementos adecuados para su puesta a tierra y dispondrá de resistencias de calefacción reguladas mediante termostato.

Cada salida dispondrá de un interruptor automático magnetotérmico (de la intensidad adecuada en cada caso), con mando independiente a la puerta y con capacidad para soportar los efectos del cortocircuito, dotado de un transformador toroidal y de un relé de protección diferencial ajustable, con graduación de sensibilidad y temporización.

Los disyuntores de entrada a CGDBT serán motorizados.

En el frente del armario se instalarán siguientes los equipos de medida y señalización:

- Aparatos de Medida:
  - ✓ El CGDBT dispondrá de un analizador de redes en cada una de las acometidas de alimentación, de las siguientes características:
  - ✓ Display multilínea para la indicación local de las siguientes variables: tensión simple, tensión compuesta, intensidad, potencias activa y reactiva, y consumo de energías activa y reactiva, tasa de distorsión armónica, tanto en corriente como en tensión. Todas estas variables deberán estar integradas en el sistema de control a nivel de PLC.
  - ✓ Dos (2) Salidas Digitales.
  - ✓ Dos (2) Salidas Analógicas,
  - ✓ Puerto de comunicación Ethernet y con capacidad de comunicación en el protocolo de comunicaciones que determine Canal de Isabel II gestión en cada caso.
  - ✓ Sus dimensiones mínimas serán 144 mm x 144 mm.
- Señalización óptica luminosa:
  - ✓ Se realizará a tensión de veinticuatro voltios (24 V.) de corriente alterna, mediante transformadores de circuitos separados.
  - ✓ Posición de cerrado para cada uno de los disyuntores de alta tensión.
  - ✓ Posición de cerrado de cada uno de los interruptores automáticos, tanto en circuitos de entrada como de salida del cuadro.
  - ✓ Señalización de defecto magnetotérmico o diferencial.
  - ✓ Se dotará al cuadro del número necesario de pulsadores de prueba de lámparas para comprobar con comodidad el buen funcionamiento de éstas.
- Señalización escrita:
  - ✓ Cada circuito estará señalizado con un letrero de formica negra con escritura en blanco, visible al menos desde dos (2) metros de distancia, en el que figure el número de circuito a que corresponde en los esquemas y el nombre del mismo.

- ✓ En una parte destacada, como puede ser el ángulo superior izquierdo, se colocará un letrero de las mismas características que los anteriores, en el que figure el número del cuadro y su nombre según los esquemas eléctricos siendo visible, al menos, desde una distancia a cinco (5) metros.

- ✓ Todos los letreros se fijarán mediante remaches.

Si por la concentración de equipos, un único cuadro hace las veces de cuadro general de distribución y de CCM, dicho cuadro cumplirá con las especificaciones más exigentes de ambos.

6.4.1.3 Control de calidad

Los cuadros se realizarán de acuerdo a los esquemas eléctricos proyectados, así como a los planos de vistas físicas.

Antes de su expedición a obra se realizará el montaje total del armario con los componentes colocados, y realizado el cableado completo, con el fin de comprobar los circuitos.

El fabricante del conjunto verificado, presentará la certificaciones de las verificaciones de diseño recogidas en la norma UNE-EN 61439, emitidas por un laboratorio homologado e independiente.

Se realizará como mínimo los siguientes controles:

- Comprobación de dimensiones, espesor de chapa, acabado, etc.
- Comprobación del cableado de armarios y de cada componente en particular, de acuerdo con los esquemas, desde esto hasta los regleteros de bornas de salida.
- Comprobación de que se cumplen en todas las características indicadas en la especificación de diseño.
- Comprobación de las características y calidades de los componentes incluido en cada panel, tales como: contactores, arrancadores, transformadores, relés, fusibles, pulsadores, pilotos, regleteros de bornas, bandejas y conductores, racores, puestas a tierra, etc.
- Comprobación del correcto funcionamiento de interruptores, pulsadores, lámparas piloto, relés, etc.
- Comprobación de rótulos.
- Comprobación del correcto funcionamiento de los contactores con tensiones de mando diferente a la nominal.
- Comprobación de los enclavamientos.
- Comprobación del marcado de fases.
- Comprobación de números y secciones de conductores.

- Ensayo de rigidez dieléctrica.
- Ensayo de simulación de funcionamiento.
- Ensayo de resistencia de aislamiento de cada cuadro.

Se comprobara mediante la emisión de Certificado de Cumplimiento y Certificado de Prueba los siguientes ensayos:

- Aislamiento: Se realizará con una fase a tierra (si el circuito es monofásico) y se comprueba que el aislamiento es el adecuado según el vigente Reglamento de Baja Tensión.
- Rigidez Dieléctrica: Consistirá esta prueba en someter al panel a una tensión 2V + 1.000 V, con un mínimo de 1.500 V, siendo V la tensión nominal de servicio, el tiempo será de (1) un minuto y se comprobará que no se producen anomalías.
- Continuidad de circuitos: Consistente esta prueba en comprobar la continuidad de los circuitos principales.
- Simulación de Funcionamiento: Consiste en una prueba en blanco del funcionamiento del sistema. Se comprobará que al quitar o poner los enclavamientos correspondientes el sistema actúa de acuerdo con lo previsto.

6.4.1.4 Medición y abono

El abono de los cuadros general de distribución de baja tensión (CGDBT) se abonará de acuerdo a las unidades que figuren en el Cuadro de Precio vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En este proyecto NO SON OBJETO DE MEDICIÓN Y ABONO.

Artículo 6.4.2 <u>Equipos de corrección de energía reactiva</u>

6.4.2.1 Características

En las instalaciones se montarán dos tipos de equipos de corrección de energía reactiva:

A. Batería fija

Las características constructivas de los condensadores serán:

Condensadores:	Trifásicos, formados a partir de elementos monofásicos cableados en triángulo y separados físicamente entre sí.
Diélectrico+armadura	Film plástico aislante de Polipropileno metalizado, autocicatrizante.
Tipo:	Seco sin líquidos impregnantes (no contiene aceites, PCB's ni similares).
Envolvente	Plástica con doble asilamiento eléctrico y máxima autoextinguibilidad, de acuerdo con la certificación UL 94 5 VA.
Refrigeración:	Aire. Cada elemento monofásico está en contacto directo con el ambiente que lo rodea (efectiva evacuación del calor por convección debido a la gran superficie de contacto del aire).
Sistema de conexión por seguridad por:	Conexión de cables de potencia a la red mediante pletinas o bornes. Pieza antirrotación de los terminales de los cables de conexión integradas.

Las características eléctricas de los condensadores serán:

Tensión nominal:	Según gráfico de la ficha técnica correspondiente
Resistencia de aislamiento a onda de choque 1-2/50 ms:	15 KV
Resistencia de aislamiento 50 Hz 1 minuto:	3 KV
Tensión máxima admisible (8 horas cada 24 horas, según CEI 831)	10%
Sobretensiones de corta duración:	20% durante 15 minutos
Sobretensiones debidas a los armónicos	30%
Factor de pérdidas:	0,4 W/KVAr (incluyendo las pérdidas en las resistencias de descarga)
Contactores:	Específicos para maniobras con condeNsandores
Envolvente:	IP54, color RAL 7032

Las características térmicas de los condensadores serán:

Temperatura máxima	40 º C
Temperatura media 24 h.:	35 º C
Temperatura media anual:	25 º C
Variación de la capacidad con la temperatura:	Inferior al 4% en la gama de temperaturas comprendidas entre -35 º C y + 50 º C.

La batería dispondrá como protección de un interruptor automático general sobredimensionado.

Cada uno de los elementos capacitivos monofásicos que constituyen un condensador de potencia trifásico constará de los siguientes sistemas de protección, únicos e independientes para cada uno de ellos:

- Fusible interno APR (50 KA.).

- Protección antiexplosión mediante membrana de sobrepresión actuando sobre el fusible APR, no dando lugar a cebados de arcos externos.
- Resistencia de descarga rápida incorporada a cada elemento.
- Índice de protección IP 42 (incluir cubrebornes).

Los condensadores cumplirán con las siguientes normas:

- CEI 831 1 / 2
- UNE-EN 60831 1: "Condensadores de potencia autorregenerables a instalar en paralelo en redes de corriente alterna de tensión nominal inferior o igual a 1 000 V. Parte 1: Generalidades. Características de funcionamiento, ensayos y valores nominales. Prescripciones de seguridad. Guía de instalación y de explotación."
- UNE-EN 60831 1: "Condensadores de potencia autorregenerables a instalar en paralelo en redes de corriente alterna de tensión nominal inferior o igual a 1 000 V. Parte 2: Ensayos de envejecimiento, autorregeneración y destrucción.
- NF C 54-104
- VDE 0560-41
- ASA C 551
- CSA 22-2 N º 190
- Ensayos UL 810

B. Batería automática de condensadores

- Batería automática con control por procesador multifunción que permita como mínimo las programaciones 1:1:1 1:2:2.
- La batería dispondrá como protección general un interruptor automático magneto térmico 3P. Estará instalado en CGDBT y estará sobre dimensionado acorde a las prescripciones del REBT.
- Las baterías cumplirán con lo especificado en las normas CEI 439-1 y en la UNE-EN 60439: "Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales."
- La batería automática dispondrá del nº de escalones necesario, para tener una capacidad real para conseguir un cosϕ igual a la unidad, con la potencia de los equipos instalados, sin reservas.
- Las baterías de condensadores constarán de:
  - ✓ Módulos en número variable según el número de escalones (especificar número, composición y programa de conexión del regulador).

- ✓ Módulos de Compensación (conjuntos indivisibles formados por base soporte +condensador + contactor + fusibles), independientes e intercambiables, conectados al embarrado general. Sus elementos constitutivos se definen a continuación.

  - ➢ Condensadores

Diélectrico:	Film aislante de polipropileno metalizado
Tipo	Seco sin líquido impregnante
Ecológico	Biodegradable
No contiene PCB	
Pérdidas extrarreducidas	0,5 E/KVAr
Conforme a Normas	CEI 831 1 / 2
Protección antiexplosión	Por membranas de sobrepresión coordinada con el fusible interno en cada elemento monofásico.
Resistencias	De descarga rápida en cada elemento monofásico.

  - ➢ Contactor

Especialmente diseñado para la maniobra de condensadores con resistencias de preinserción para limitar la corriente de conexión.

  - ➢ Fusibles A.P.R.

- ✓ Embarrado general formado por barras de cobre electrolítico estañado.
  - Intensidad nominal a 40 ºC
  - Dimensiones de las barras (mm)
- ✓ Regulador de energía reactiva compuesto por 12 o 6 escalones con control por procesador multifunción que permita como mínimo la programación 1:1:1 1:2:2 y display digital, siendo su grado de protección IP-54.

- Tipo de conductores:
  - ✓ Circuito de potencia: XLPE 0,6/1 KV.
  - ✓ Circuito de mando: Cable libre de halógenos 750 v H07Z-K-RV
- Envolvente:
  - ✓ Grado de protección: IP-54
  - ✓ Color: RAL 7032
- Inductancia antiarmónicos:
  - ✓ Se preverán las correspondientes resistencias antiarmónicos

- ✓ Se realizará un análisis de potencias generadoras de armónicos para la preselección de la reactancia de antiarmónicos.

- Las baterías serán ampliables hasta la capacidad máxima del regulador añadiendo más módulos a los ya existentes. Para ello dispondrán de todos los elementos y accesorios necesarios para ser ampliada en caso de necesidad.

- Se dotará a los borneros de los accesorios necesarios, contemplando el número y sección de los conductores para facilitar la conexión e instalación de los mismos.

6.4.2.2 Ejecución

Las baterías corresponden en cuanto a sus funciones a lo especificado en el proyecto correspondiente.

Las baterías se situarán en los lugares y en el orden indicado en los planos del proyecto.

6.4.2.3 Control de calidad

El fabricante antes del suministro del conjunto de verificado, realizará las verificaciones individuales según la norma UNE EN 61439:

6.4.2.4 Medición y abono

Los módulos de corrección de factor de potencia se abonarán, atendiendo a su potencia nominal (kVAr) por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En este proyecto NO SON OBJETO DE MEDICIÓN Y ABONO.

Artículo 6.4.3 <u>Centros de control de motores (CCM)</u>

6.4.3.1 Características generales

Estos cuadros son los que, alimentándose directamente del Cuadro de Distribución General de Baja Tensión (CGDBT), alojan toda la aparamenta necesaria para alimentar, controlar, señalizar, enviar y recibir señales para el mando desde el autómata, etc., del grupo de motores sobre los cuales tiene influencia. Asimismo, se aloja la aparamenta precisa para alimentar otros cuadros auxiliares con los que está relacionado: cuadros en puentes grúa, equipos de control y regulación, equipos de preparación de reactivos, etc.

El Centro Control de Motores (en lo sucesivo CCM), será un Conjunto Verificado, según la norma UNE-EN 61439.

En la fabricación del CCM atendiendo la norma UNE-EN 61439, se contemplarán las siguientes figuras que intervendrán en su fabricación:

- Fabricante Original

Organización que lleva a cabo el diseño original y las verificaciones asociadas a un conjunto de aparamenta de acuerdo a la norma aplicable a dicho conjunto.

- Fabricante del Conjunto

Organización que toma la responsabilidad del conjunto completo.

Para la fabricación del CCM, tanto el "Fabricante Original" como el "Fabricante del Conjunto" serán la misma organización.

Se presupuestarán los Centros de Control de Motores (en lo sucesivo CCM) que se precisen y que alimentarán a las distintas zonas de la instalación. Se instalarán preferentemente en una sala independiente convenientemente ventilada.

6.4.3.2 Ejecución

Los CCM serán de tipo autoportante, para montaje sobre suelo y de diseño normalizado en ejecución extraíble, estará formado por columnas construidas con chapa de acero galvanizada, plegada y laminada en frío de dos milímetros (2 mm) de espesor, donde se ubicarán, el módulo de acometida, en colocado en un extremo del conjunto y los diferentes módulos de salidas a receptores.

La forma de compartimentación del CCM será como mínimo 4a en la columna de acometida y 3b en las columnas de salida, según norma UNE-EN 61439, y estará diseñado para soportar los efectos electrodinámicos producidos por cortocircuitos.

El diseño eléctrico de los circuitos y sus diferentes configuraciones eléctricas, serán las que determine la Dirección de Obra.

El grado de protección será IP-547. Todas las partes metálicas de la envolvente se protegerán contra la corrosión mediante un proceso de desengrasado, fosfatado, imprimación y capa de pintura epoxi secada al horno. El espesor mínimo de pintura seca aplicada no debe ser inferior a cien micras (100 µm). El color será el que en su día determine Canal de Isabel II Gestión.

La fabricación del cuadro estará condicionada a la aprobación por parte de Canal de Isabel II Gestión de los esquemas eléctricos del mismo. Dichos esquemas se irán actualizando si hubiera cambios en obra y puesta en marcha. Lo anterior no eximirá al fabricante de su responsabilidad referente al cumplimiento de normas y reglamentos aplicables.

Los esquemas mencionados incluirán planos del frontal del cuadro eléctrico con dimensiones, donde aparecerán pulsadores, indicadores, sinóptico, etc. Asimismo incluirán unifilar general de la instalación con características eléctricas de cada equipo, protecciones principales y secciones de los cables de fuerza. Los esquemas desarrollados llegarán hasta el motor o receptor de que se trate, indicando secciones de cables y bornas y especificando las principales características eléctricas del

receptor. Al final de la colección de esquemas se añadirá una lista de materiales con la descripción de marca y modelo, o similar, con principales características eléctricas.

Serán montados completamente en fábrica, lo cual incluirá el montaje y cableado completo así como un regletero intermedio, donde se conectarán todas las señales de entrada al autómata y salida desde el autómata, de tal manera que en obra solamente sea necesario la instalación de los cuadros y las conexiones de entrada y salida.

Los CCM serán modulares, contando con una columna de acometida, situada en un extremo, y un máximo de seis (6) diferentes columnas de salida. Cada una de éstas se dividirá en varios cubículos extraíbles.

En los CCM se dejará como reserva el equivalente al veinticinco por ciento (25%) de la potencia instalada. Se distribuirá uniformemente en la superficie utilizada. Estas reservas, constarán de las unidades extraíbles con todos los elementos mecánicos instalados, sin aparamenta eléctrica. Del mismo modo, se deberán tener en cuenta en la columna de acometida, salidas tetrapolares y bipolares de reserva, así como el espacio de reserva para incorporar futuras alimentaciones directas.

El mando de todos los interruptores automáticos será accesible desde el exterior, sin que se precise abrir las puertas para conectarlos a desconectarlos.

El cableado se realizará en dos (2) canalizaciones separadas una para circuitos de fuerza a cuatrocientos/doscientos treinta voltios (400/230 V) y otro para mando y señalización a veinticuatro voltios (24 V), siendo de distinto color los correspondientes a circuitos de mando y señalización.

Los CCM estarán dotados de resistencias de calefacción, reguladas mediante termostato, así como, de los elementos necesarios para garantizar su adecuada ventilación.

Cada uno de los elementos que componen el CCM: aparamenta, elementos de medida, cableado, regleteros, etc., se marcarán de forma permanente con la referencia que les corresponda en los esquemas eléctricos. Queda prohibido marcar directamente sobre la aparamenta.

El embarrado general se dispondrá horizontalmente en la parte superior de las columnas, tendrá la misma sección en la barra de neutro que en cada una de las tres (3) fases y será capaz de soportar los efectos electrodinámicos del cortocircuito, incluso con la aportación de la corriente generada por los motores principales trabajando como generadores, de ser síncronos. Dicho cálculo deberá estar justificado en el anejo de cálculos eléctricos. Estará formado por pletinas de cobre estañadas de la sección precisa en cada caso. El embarrado para puesta a tierra se dispondrá horizontalmente en la parte inferior del cuadro.

El embarrado para la alimentación de las distintas celdas extraíbles estará formado por 3 ó 4 barras verticales de cobre estañado de la sección precisa en cada caso, y estará protegido por pantallas aislantes que aseguren, con la puerta abierta y la celda vacía, una protección IP-20.

Se justificará que el embarrado y los interruptores soportan los cortocircuitos generados en los puntos en que estén situados.

El cuadro se protegerá contra fallo de fase mediante el correspondiente relé.

En la columna de acometida se instalará un interruptor automático magnetotérmico tetrapolar regulable en umbral y temporización asociado con un relé de protección diferencial ajustable en sensibilidad y temporización, con su transformador toroidal correspondiente, dotado con bobina de disparo, con capacidad para soportar los efectos de cortocircuito, junto con un analizador de redes con tres transformadores de intensidad.

Además en esta columna se instalarán la siguiente aparamenta:

- Los transformadores y elementos de protección necesarios para los circuitos auxiliares de mando y señalización.

- Las salidas para alimentación para cuadros auxiliares, así como sus correspondientes salidas de alimentación de reserva, que se protegerán con interruptores automáticos magnetotérmicos tetrapolares y con interruptores diferenciales, con capacidad para soportar los efectos de cortocircuito.

- Los elementos de la protección frente a sobretensiones y descargas atmosféricas, que se protegerán mediante fusibles de tipo gL.

- Un analizador de redes con tres transformadores de intensidad, protegido con un interruptor automático magnetotérmico tetrapolar con capacidad para soportar los efectos de cortocircuito.

En las distintas columnas de salida se colocarán los diferentes cubículos extraíbles con los elementos precisos para la protección y el accionamiento de motores, cuya composición variará en función de la potencia del motor y de los requerimientos del receptor.

Como criterio general para el diseño y configuración del CCM se contemplará el accionamiento de los motores:

- **Accionamiento tipo AD.**

  <u>Para motores de potencias hasta 10 kW.</u>

  Las celdas contendrán un interruptor magnético con capacidad para soportar los esfuerzos del cortocircuito con contacto auxiliar de desconexión, un relé diferencial indirecto, relés auxiliares de maniobra y de señalización de defectos, un contactor tripolar con bobina a 230V, 50 Hz y con los contactos auxiliares necesarios para los circuitos de mando y señalización, se antepondrá a éste un inversor, si el motor tiene que girar en los dos sentidos, y un relé térmico electrónico de protección. Estas protecciones estarán constituidas por módulos independientes.

  Dispondrá asimismo de un interruptor bipolar magnetotérmico para la protección del circuito de mando y de un interruptor bipolar magnetotérmico para la protección del circuito de señalización.

  En la puerta frontal se situarán los pilotos de señalización y el pulsador de rearme del térmico.

En los casos que se precisen, se instalarán relés específicos adicionales para las protecciones instaladas en determinados equipos: sondas de temperatura, sondas de estanqueidad, limitadores de par, etc.

- **Accionamiento tipo AS**

Para motores de potencias comprendidas entre 10 y 18,5 kW,

Las celdas contendrán un interruptor magnéticotermico con capacidad para soportar los esfuerzos del cortocircuito con contacto auxiliar de desconexión, un relé diferencial indirecto, relés auxiliares de maniobra y de señalización de defectos, un arrancador electrónico según especificaciones de la correspondiente ficha técnica, anteponiendo a éste un inversor si el motor tiene que girar en los dos sentidos.

Estas protecciones estarán constituidas por módulos independientes.

Dispondrá asimismo de un interruptor bipolar magnetotérmico para la protección del circuito de mando y de un interruptor bipolar magnetotérmico para la protección del circuito de señalización En la puerta frontal se situarán los pilotos de señalización y el pulsador de rearme del térmico.

- **Accionamiento tipo AE**

Para motores de potencias mayores de 18,5 kW.

Las celdas contendrán un interruptor magnéticotermico con capacidad para soportar los esfuerzos del cortocircuito con contacto auxiliar de desconexión, un relé diferencial indirecto, relés auxiliares de maniobra y de señalización de defectos, un arrancador estático, según especificaciones de la correspondiente ficha técnica, e instalado en el armario auxiliar para accionamientos de electrónica de potencia, asociado con un contactor de by-pass, si el motor tiene que girar en los dos sentidos Se antepondrá a estos elementos un inversor, si el motor tiene que girar en los dos sentidos.

Estas protecciones estarán constituidas por módulos independientes.

Dispondrá asimismo de un interruptor bipolar magnetotérmico, para la protección del circuito de mando y de un interruptor bipolar magnetotérmico para la protección del circuito de señalización.

- **Accionamiento tipo VF**

Para aquellos casos en los que se precise el control continuo de la velocidad de los elementos accionados por los motores.

Las celdas contendrán un interruptor magnéticotermico con capacidad para soportar los esfuerzos del cortocircuito, un relé diferencial indirecto, relés auxiliares de maniobra y de señalización de defectos, un variador de frecuencia, según especificaciones de la correspondiente ficha técnica e instalado en el armario auxiliar para accionamientos de electrónica de potencia.

Un variador de frecuencia nunca accionará más de un motor (un variador por motor).

Dispondrá asimismo de un interruptor bipolar magnetotérmico para la protección del circuito de mando.

En la puerta frontal se situarán los pilotos de señalización y el pulsador de rearme del térmico.

Los circuitos para motores de potencias comprendidas entre 18,5kW y 75kW, ambas inclusive, llevarán protección contra sobrecarga, defecto a tierra, inversión de fases, fallo de fase, asimetría, bloqueo, subcarga y térmica a través de termistencias.

Con independencia del tipo de accionamiento necesario en cada caso a los motores con potencia igual o superior a 75 kW, se les dotará de los elementos necesarios para proteger contra sobrecarga, defecto a tierra, inversión de fases, fallo de fase, asimetría, bloqueo, subcarga, térmica a través de termistencias, y temperatura en cojinetes. Elementos de maniobra y protección para las resistencias de caldeo y sondas termométricas de vigilancia de temperatura en cojinetes, con dispositivos de alarma por calentamiento de los mismos.

En elevadoras de agua potable y residual, cuando no se requiera variadores de velocidad, se implementarán arranques directos hasta una potencia de 40 kW. Para potencias entre 40 y 300 kW se implementarán arrancadores estáticos. En media tensión, cuando no se requieran variadores de velocidad, el arranque será siempre directo. Los arrancadores estáticos incorporarán contactor de baipás externo, instalado en el CCM siempre que se pueda, el cual, además, podrá ser accionado manualmente mediante selector.

Con independencia del tipo de accionamiento necesario en cada caso a los motores con potencia igual o superior a 75 kW, se les dotará de los elementos necesarios para proteger contra sobrecarga, defecto a tierra, inversión de fases, fallo de fase, asimetría, bloqueo, subcarga, térmica a través de termistencias, y temperatura en cojinetes. Elementos de maniobra y protección para las resistencias de caldeo y sondas termométricas de vigilancia de temperatura en cojinetes, con dispositivos de alarma por calentamiento de los mismos.

Los accionamientos de tipo electrónico, variadores de frecuencia y arrancadores estáticos, así como sus correspondientes filtros antiarmónicos (filtros dV/dt, etc.), debido al desprendimiento de calor que generan y a los problemas de compatibilidad electromagnética, no se instalarán en el interior de los cubículos de las columnas de salidas en ejecución extraíble del CCM, sino que ubicarán en columnas auxiliares en ejecución fija, con placas de montaje en su interior y dispondrán de puertas plenas.

Estas columnas auxiliares se anexarán al CCM y se seguirán considerando parte del mismo. Estarán dotadas de ventilación forzada, regulada mediante termostatos, extractores en techo y rejillas situadas en la puerta frontal o en los paneles laterales del mismo. El sistema de ventilación estará dimensionado con la capacidad suficiente para garantizar la evacuación de la totalidad de las pérdidas generadas por los equipos alojados en su interior. El sistema de ventilación, no condicionará el grado de protección del cuadro.

Cada una de estas columnas auxiliares dispondrá de iluminación.

Los teclados, displays, paneles de control, de variadores de frecuencia o arrancadores estáticos, se dispondrán para que puedan manejar sin necesidad de abrir las puertas del cuadro y de forma que se facilite su manejo y visualización.

Las características técnicas de variadores de frecuencia, arrancadores electrónicos y arrancadores estáticos, serán acorde las especificaciones de las fichas técnicas correspondientes. El calibre en intensidad de estos dispositivos, estará sobredimensionado un veinte por ciento (20%) sobre la intensidad nominal del motor que accionen.

Se instalarán protecciones de tipo magnetotérmico y relés diferenciales inmunizados, aguas arriba de los equipos electrónicos.

La alimentación de los motores desde estos equipos, se realizará mediante cable apantallado.

Los circuitos de mando de los CCM, se realizarán a una tensión de veinticuatro voltios corriente alterna (24 VAC), mediante transformadores de circuitos separados, protegidos mediante interruptores automáticos. Con el fin de evitar caídas de tensión, las bobinas de los contactores serán alimentadas a doscientos treinta voltios de corriente alterna (230 VAC), a través de relés auxiliares de bajo consumo, situados en el circuito de mando a veinticuatro voltios de corriente alterna (24 VAC). La protección de los circuitos de mando a 230 VAC y a 24 VAC, se realizará con interruptores magnetotérmicos bipolares.

El diseño eléctrico de los circuitos y las diferentes configuraciones eléctricas, serán determinados por Canal de Isabel II Gestión.

La fabricación del CCM, estará condicionada a la aprobación por parte de Canal de Isabel II Gestión de los esquemas eléctricos del mismo.

Los esquemas incluirán planos del frontal del cuadro eléctrico con dimensiones, donde aparecerán pulsadores, indicadores, sinóptico, etc. Asimismo, incluirán unifilar general de la instalación con características eléctricas de cada equipo, protecciones principales y secciones de los cables de fuerza. Los esquemas desarrollados llegarán hasta el receptor de que se trate, indicando secciones de cables y bornas y especificando las principales características eléctricas del receptor. Al final de la colección de esquemas se añadirá una lista de materiales con la descripción de marca y modelo, o similar, con principales características eléctricas.

Dichos esquemas se irán actualizando si hubiera cambios en obra y puesta en marcha.Todo cuadro eléctrico dispondrá de una cartera (interior a él) donde se depositará una copia del esquema eléctrico del mismo, tanto de fuerza como de maniobra.

El control de calidad del fabricante del conjunto, será una entidad homologada independiente y certificará los ensayos de tipo recogidos en las normas UNE-EN 61439-1 UNE-EN 61439-2 y el marcado CE.

En el frente de los cuadros se instalarán los siguientes aparatos de medida y señalización.

- El CCM dispondrá de un analizador de redes en cada una de las acometidas de alimentación.

Los analizadores de redes, como mínimo dispondrán de las siguientes características:

- ✓ Display multilínea para la indicación local de las siguientes variables: tensión simple, tensión compuesta, intensidad, potencias activa y reactiva, y consumo de energías activa y reactiva, tasa de distorsión armónica, tanto en corriente como en tensión. Todas estas variables deberán estar integradas en el sistema de control a nivel de PLC.
- ✓ -Dos (2) Salidas Digitales.
- ✓ -Dos (2) Salidas Analógicas,
- ✓ Puerto de comunicación Ethernet y con capacidad de comunicación en el protocolo de comunicaciones que determine Canal de Isabel II Gestión en cada caso.
- ✓ Sus dimensiones mínimas serán 144mm x 144mm.

Para aquellas salidas para motores mayores o iguales de 75 kW se les dotará adicionalmente de un analizador de redes de las mismas características

- Señalización luminosa:
  - ✓ Se realizará a veinticuatro voltios (24 V) corriente alterna, mediante transformadores de circuito separado.
  - ✓ Todos los motores tendrán una señalización que indique su estado y su posible defecto:
    - Posición de cerrado para cada interruptor automático de entrada o salida.
    - Posición de cerrado para cada contacto final que conecte un receptor. En el caso de tener doble sentido de giro, también será doble la señalización.
    - Posición de defecto común para cualquiera de las protecciones requeridas. Esta señalización será intermitente.
  - ✓ Se instalarán el suficiente número de pulsadores de prueba de lámparas para comprobar con comodidad el funcionamiento de las mismas.
- Señalización escrita:
  - ✓ Cada circuito estará señalizado con un letrero de formica negra con escritura en blanco, visible al menos desde dos (2) metros de distancia, en el que figure el número de circuito a que corresponde en los esquemas y el nombre del mismo.
  - ✓ En una parte destacada, como puede ser el ángulo superior izquierdo, se colocará un letrero de las mismas características que los anteriores, en el que figure el número del cuadro y su nombre según los esquemas eléctricos siendo visible, al menos, desde una distancia a cinco (5) metros.
  - ✓ Todos los letreros se fijarán mediante remaches.

- Sinóptico:

  - ✓ En el caso en que los cuadros lleven un esquema sinóptico asociado representando el funcionamiento de la instalación, el mismo será construido en metacrilato tipo mosaico, enmarcado en acero inoxidable. La señalización luminosa se realizará con elementos que permitan visualizar el encendido de los pilotos bajo un ángulo de 45 grados a la distancia de 1 m. Su conexión eléctrica será del tipo enchufe.

  - ✓ El mando de todos los interruptores automáticos, serán accesibles desde el exterior.

  - ✓ Se instalará un pulsador de prueba de lámparas para comprobar el funcionamiento de las mismas.

  - ✓ Se realizarán canalizaciones independientes por tensiones y dentro de éstas, los conductores tendrán colores diferentes según al tipo de circuito que correspondan (mando, señalización, etc.).

Las regletas de conexión para fuerza, maniobra, entrada y salida a otros cuadros, etc., al igual que toda la aparamenta y cada uno de los cables, se marcarán de forma permanente con la misma referencia que les corresponda en los esquemas eléctricos.

En equipos de elevadoras de agua potable y regenerada, se instalará seta de emergencia, selector 0/Local/Remoto y botonera de marcha/paro tanto en el frontal de cubículo del CCM como a pie de máquina.

6.4.3.3 Control de calidad

Se seguirán lo marcado en el control de calidad del Artículo 6.4.1.

6.4.3.4 Medición y abono

Los cuadros se abonarán de acuerdo a la unidad correspondiente de las que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En este proyecto NO SON OBJETO DE MEDICIÓN Y ABONO.

Artículo 6.4.4 <u>Cuadros locales o auxiliares</u>

6.4.4.1 Características

Solamente se montarán cuadros auxiliares para aquellos grupos de equipos que por sus características específicas lo requieran, tales como: desarenadores, puentes-grúa, equipos preparación de reactivos, etc.

Será un Conjunto verificado, según la serie de normas UNE-EN 61439 y marcado CE.

El diseño eléctrico de los circuitos deberá estar acorde a las directrices de Canal de Isabel II Gestión, para en caso de ser necesario, se puedan integrar el sistema de control de la instalación.

6.4.4.2 Ejecución

Los cuadros que deban montarse en el interior de edificios, estarán fabricados en poliéster reforzado con fibra de vidrio, mientras que los que se instalen a la intemperie, serán metálicos.

Los elementos de mando, control y señalización estarán montados sobre una puerta opaca que estará protegida por otra, provista de una ventana transparente con burletes elásticos que garanticen su estanquidad.

Los cuadros locales o auxiliares tendrán un grado de protección mínimo IP-55 y acabado en el color RAL 1028 o en que en su día, determine Canal de Isabel II Gestión.

Dispondrán como protección general, un interruptor magnetotérmico tetrapolar, con poder corte acorde a su punto de instalación, asociado con un relé diferencial indirecto regulable en tiempo y sensibilidad.

Los pulsadores de emergencia serán accesibles sin necesidad de abrir las puertas del cuadro, estarán colocadas en un lugar visible y que favorezca su accionamiento.

Estarán dotados de ventilación forzada, regulada mediante termostatos y con extractores en el techo. Dispondrá de rejillas situadas en la puerta frontal o en los paneles laterales del mismo, atendiendo a su montaje. Dispondrán de iluminación interior, que se accionará al abrir cualquier puerta.

Los teclados, displays, paneles de control, de los variadores de frecuencia o de los arrancadores estáticos, se dispondrán para que puedan manejarse, sin necesidad de abrir las puertas del armario, de forma que se facilite su manejo y visualización.

Las entradas de los cables se realizarán por medio de prensaestopas.

La distribución del cableado en los cuadros se realizará a través de canaletas de material plástico de apertura y cierre rápido y nunca se mezclarán, dentro de un mismo canal, distintos tipos de energía.

El tipo de cableado de los cuadros será el NEMA tipo C, que consiste en llevar los cables de salida hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de cables del exterior. Cada uno de los cables de unión entre los elementos llevará una identificación, que deberá coincidir.

Los circuitos de mando se realizarán a tensión 24 VCA., mediante transformadores de circuitos separados y protegidos mediante interruptores automáticos bipolares. Con el fin de evitar caídas de tensión, las bobinas de los contactores serán alimentadas a 230 V, a través de relés auxiliares situados en el circuito de mando a 24 VCA. Tanto los circuitos de 230 VAC como los de 24 VAC serán protegidos con interruptores magnetotérmicos bipolares.

Todo cuadro eléctrico dispondrá de una cartera (interior a él) donde se depositará una copia del esquema eléctrico del mismo, tanto de fuerza como de maniobra.

Siempre existirá un mínimo de 25% de la superficie (uniformemente repartida) de cada cuadro libre en condiciones de poder ser utilizada para ampliaciones o modificaciones. Las canaletas para cables estarán ocupadas en un máximo del 75%.

En las zonas donde pueden producirse atmósferas explosivas, los cuadros se construirán e instalarán de acuerdo con la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-29 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002.

6.4.4.3 Control de calidad

El fabricante antes del suministro del conjunto de verificado, realizará los verificaciones individuales según la norma UNE EN 61439.

Se seguirá lo marcado en el control de calidad del Artículo 6.4.1 de este Pliego.

6.4.4.4 Medición y abono

Los cuadros auxiliares se abonarán de acuerdo a la unidad correspondiente de las que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal Isabel II Gestión

En este proyecto NO SON OBJETO DE MEDICIÓN Y ABONO.

Artículo 6.4.5 <u>Líneas de alimentación, distribución, mando y señalización</u>

6.4.5.1 Características

Comprende las líneas de alimentación desde las bornas de baja tensión de los transformadores hasta el cuadro de distribución general, desde éste hasta los cuadros de alumbrado y hasta los centros de control de motores, y desde éstos hasta los cuadros auxiliares y hasta los distintos receptores. Forman parte también de estas líneas, las correspondientes a circuitos de mando y señalización.

Para acometidas a cuadro de distribución general superiores a 1600 A, éstas se ejecutarán mediante blindobarra o sistema similar en cobre o aluminio desde el transformador correspondiente.

En el resto de los casos, todos los conductores serán de cobre con doble aislamiento en seco de polietileno reticulado, siendo de emisión de humos y opacidad reducida y resistente al fuego cuando así lo determine la correspondiente ficha. Corresponderán a la designación de las normas UNE RV 0,6/1 KV.

6.4.5.2 Ejecución

Serán de una sola pieza, no permitiéndose empalme alguno.

Sus extremos estarán dotados de los terminales adecuados, así como de su identificación de forma permanente de acuerdo con los esquemas.

Además de las secciones mínimas fijadas por la reglamentación vigente (intensidad máxima admisible y criterios de caída de tensión desde bornes de baja tensión del transformador hasta el receptor), en el momento de realizarse la instalación, se establecen las siguientes:

- Para fuerza: dos milímetros y medio cuadrados (2,5 mm²).
- Para maniobra y señalización: dos milímetros y medio cuadrados (2,5 mm²) en el caso de utilizar cables unipolares y de uno y medio milímetros cuadrados (1,5 mm²) si se utilizan cables multipolares.
- Por cada conjunto de cables de maniobra, control y señalización que conexionen entre sí cuadros, sinópticos, etc. se dejarán como reserva un mínimo de conductores igual al veinte por ciento (20%).

Si la intensidad de corriente que circulase por algún tramo concreto de la instalación fuese muy elevada, puede estudiarse la sustitución de cables por barras de cobre debidamente blindadas.

El tendido de cables, según la parte de instalación a que pertenezcan, podrá realizarse de forma subterránea, sobre bandejas o bajo tubo. Se realizarán canalizaciones independientes por tensiones y dentro de éstas, los conductores tendrán colores diferentes según al tipo de circuito que correspondan (mando, señalización, etc.).

Siempre que sea posible, las canalizaciones eléctricas se llevarán por galerías de inspección y vigilancia sobre bandejas perforadas de acero laminado en frío y galvanizadas en caliente posteriormente a su mecanización, según UNE-EN ISO 1461, colocadas en la parte más alta de ésta y a unos treinta centímetros (30 cm.) por debajo de la losa de cierre, preferentemente fijadas sobre la pared en disposición vertical.

Dentro de los edificios, se canalizarán sobre bandejas portacables de PVC rígido M-1, preferentemente fijadas sobre la pared en disposición vertical, mediante soportes adecuados. Las ramificaciones desde éstas hasta los receptores se canalizarán en tubos del mismo material que las bandejas.

En recorridos intrincados, se podrá utilizar bandejas de varillas electrosoldadas galvanizadas en caliente siendo éstas, cosidas mediante cable de cobre desnudo de al menos treinta y cinco milímetros cuadrados (35 mm^2), perfectamente grapado y conectado a la tierra de protección de masas de utilización.

La instalación dispondrá con cajas de registro en material plástico o PVC accesibles para la inspección y manipulación de los cables. Estarán dotadas de prensaestopas para la entrada y salida de cables. Dispondrán un grado IP54.

Las canalizaciones que hayan de realizarse en el exterior, podrán ser aéreas o subterráneas.

Las canalizaciones aéreas, serán metálicas y galvanizadas en caliente. Se podrán canalizar bajo tubo metálico, sobre bandejas portacables metálicas de acero laminado en frío o sobre bandeja portacables de varillas electrosoldadas siendo estas últimas, cosidas mediante cable de cobre desnudo de al menos

treinta y cinco milímetros cuadrados (35 mm^2). Las bandejas portacables siempre estarán dotadas con tapa.

La instalación dispondrá de cajas de registro accesibles, en aleación de aluminio, debidamente dimensionadas para la inspección y manipulación de los cables, siendo sus medidas mínimas de 120 mm x 120 mm x 60mm.

Estarán dotadas de presaesopas metálicos para la entrada y salida de cables. Dispondrán de un grado de protección IP67.

Las canalizaciones subterráneas serán entubadas y dispondrán de los elementos de protección y señalización que prescriba la reglamentación vigente en el momento de efectuarse el montaje. Durante éste, se dejará metida la guía para el posterior paso de cables.

Se construirán el suficiente número de arquetas, debidamente dimensionadas, para que puedan sustituirse cables con facilidad. Los cables estarán etiquetados de forma permanente a su paso por cada arqueta.

Las arquetas se ubicarán de tal modo, que garanticen el aislamiento y eviten el intercambio de ambientes entre las diferentes salas o zonas de la instalación.

El número de capas será de tres (3) en los tendidos subterráneos y de dos (2) sobre bandeja.
Los circuitos de fuerza a cuatrocientos/doscientos treinta voltios (400/230VAC) y los de mando y señalización a veinticuatro voltios (24 VAC) se llevarán por canalizaciones separadas por tensiones.

Todas las conexiones se efectuarán dentro de cajas de derivación, que serán estancas, y se realizarán por medio de bornas de carril DIN.

Se instalarán en una única envolvente de características similares a los cuadros locales.

Se les dotará de acometida única y constarán de al menos, una base enchufe mural estanca de 3P+T de 32 Amperios para servicios, una base enchufe mural estanca de 2P+T de 16 Amperios y una base enchufe mural estanca de 2P+T de 16 Amperios tipo schuko. Cada una de las tomas dispondrá de protección magnetotérmica y diferencial general.

6.4.5.3 Control de calidad

Se comprobara que se corresponde con lo especificado en el proyecto.

6.4.5.4 Medición y abono

Las canalizaciones subterráneas para BT se medirán por metro (m) y se abonarán, atendiendo al tipo de terreno en el que se ejecute, por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En el caso de canalizaciones de superficie se medirán por metro (m) y se abonarán por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

Las cajas, prensaestopas y cajas de registro se medirán por unidad (ud) instalada en obra y se abonarán por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

El cable se medirá por metro (m), en función de su tipo, nivel de aislamiento (kV), sección (mm^2), cubierta, y forma de instalación (bajo tubo, en el interior de conductos, instalación volada o grapada) y se abonará por aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

Los mecanismos de baja tensión se abonarán mediante la aplicación del precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En este proyecto NO SON OBJETO DE MEDICIÓN Y ABONO.

Artículo 6.4.6 Motores

6.4.6.1 Características

Las características serán, en general, las siguientes:

- Tipo jaula de ardilla, con forma constructiva IM 1001.
- Tensión: Cuatrocientos/doscientos treinta voltios (400/230 V) para los motores inferiores a dieciocho con cinco kilovatios (18,5 kW) y seiscientos noventa/cuatrocientos voltios (690/400V) para los de potencia igual o superior a dieciocho con cinco kilovatios (18,5 kW). En caso de potencias superiores a trescientos kilovatios (300 kW) los motores serán de alta tensión.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Aislamiento: Clase F
- Calentamiento: Clase B
- Vibración: Cumplirán con la norma UNE-EN 60034-14*:"Máquinas eléctricas rotativas. Parte 14: Vibraciones mecánicas de determinadas máquinas con altura de eje igual o superior a 56 mm. Medición, evaluación y límites de la intensidad de vibración*"; Grado A para motores con P<75 kW, Grado B para motores con P≥75 kW (tamaño CEI 315L o mayores).
- Ambiente: Exterior. Temperatura ambiente de 40º C.
- Carcasa y ventilador: Provistos de pintura anticorrosiva.

- Protección: Completamente cerrados. Clase IP 68, a excepción de los situados en las zonas de las plantas en que puedan existir gases explosivos, donde deberán cumplirse las exigencias de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-29 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002.

- Arranque: directo hasta 10 kW, mediante arrancador electrónico entre 10 y 18,5 kW y mediante arrancador estático para potencias mayores de 18,5 kW, según especificaciones de las correspondientes fichas técnicas. Para elevadoras de agua potable, el arranque será directo hasta 40 kW y mediante arrancador estático hasta 300 kW.

- Eficiencia: Motores de 0,75 hasta 375 kW deberán ser IE3. Solo en el caso de que el motor esté accionado por variador de frecuencia, este podrá ser IE2. Motores de potencia superior a 375 kW deberán ser IE3.

- Normas CEI y UNE, referentes a máquinas eléctricas rotativas.

Estas características sólo podrán ser obviadas en el caso de motores de accionamiento de máquinas especiales, debidamente justificadas.

6.4.6.2 Ejecución

<u>Relés electrónicos multifunción:</u>

- Potencias igual o superior a 18,5 kW y menores a 75 kW: llevarán protecciones contra sobrecargas, defecto a tierra, inversión de fase, fallo de fase y asimetría, y térmica de devanados a través de termistancias.

- Potencias igual o superior a 75 kW: llevarán protecciones contra sobrecargas, fallo de fase, defecto a tierra, bloqueo, inversión de fases, asimetría de fases, subcarga y térmica en devanados a través de termistancias. Además dispondrán de resistencias de caldeo para evitar condensaciones y sondas termométricas para vigilancia de la temperatura de los cojinetes, con dispositivo de alarma por calentamiento de los mismos.

Los motores con potencia superior a 75 KW llevarán resistencias de caldeo que se conectarán y desconectarán automáticamente al pararse y arrancarse el motor. Asimismo llevarán sondas termométricas para la medida de la temperatura de los rodamientos, con dispositivos de alarma por calentamiento de los mismos.

Se colocarán termistancias CTP para aquellos motores cuya potencia sea igual o superior a 18,5 KW.

Los motores con posición de montaje IM-1011, IM-3011, IM-3611 Y IM-2011 instalados en el exterior, deberán estar previstos con doble protector de entrada de aire del ventilador o caperuza para evitar su inundación.

Los motores tienen que ser de fácil accesibilidad para todos los trabajos de mantenimiento.

El aire de refrigeración no debe tener impedimentos físicos en su circulación.

Si después del montaje del motor no fuera bien legible la placa de características, hay que ponerle una segunda placa en una zona que permita su fácil lectura.

Si un sentido de giro falso pudiera conducir a un perjuicio, se tendrá que marcar de forma claramente visible el sentido nominal de giro en el motor.

El arranque de los motores se podrá efectuar de forma manual desde conmutador ubicado en cuadro eléctrico o cuando estos se ubiquen remotamente desde botonera situada al pie del motor.

La botonera a pie de motor será de tipo de caja estanca de fundición de Al, con un grado de protección IP-65. Tendrá selector O (parada), M (manual), A (automático), así como pulsador de parada de emergencia y serán instaladas sobre soportes del tipo Canal de Isabel II Gestión.

Además, el motor se podrá arrancar de modo automático desde el PLC. Los motores tipo CEI 315 o mayores accionados por variador de velocidad, dispondrán de cojinete asilado en el extremo pasivo.

6.4.6.3 Control de calidad

De todos los motores a instalar se exigirá Protocolo de Pruebas, que recogerá como mínimo los siguientes controles:

- Ensayo de cortocircuito.
- Ensayo de vacío.
- Ensayo de calentamiento.
- Rendimiento a 2/4, 3/4 y 4/4 de plena carga.
- Factor de potencia a 2/4, 3/4 y 4/4 de plena carga.
- Pérdidas globales.
- Par máximo.
- Par inicial.
- Nivel de ruido.
- Del núcleo magnético: características magnéticas y aislamiento.
- Del inducido: aislamiento del cobre.
- Del rotor: características magnéticas.
- Se realizarán así mismo inspección de la carcasa
- Carcasa: Control dimensional y Certificado.

- Eje: Control dimensional y Certificado.
- Portascobilla: Control dimensional.
- Inspección de los siguientes elementos auxiliares: Cojinetes, engrase, caja de bornas, puesta a tierra, placa de características, ventilador y tapa, así como de la pintura de protección.

De todos estos controles se entregará un programa de puntos de inspección debidamente cumplimentado.

6.4.6.4 Medición y abono

Los motores se abonarán de acuerdo las unidades que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En este proyecto NO SON OBJETO DE MEDICIÓN Y ABONO.

Artículo 6.4.7 <u>Instalación de tierras de utilización</u>

6.4.7.1 Características

La tierra de utilización cumplirá con las especificaciones dictadas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y se ejecutará de forma independiente a la tierra de protección del centro de transformación.

6.4.7.2 Ejecución

La tierra de utilización estará formada por cables de cobre desnudo de cincuenta milímetros cuadrados (50 mm^2) unidos en diversos puntos a picas de acero cobrizado de dos (2) metros de longitud y catorce milímetros (14 mm) de diámetro, ubicadas en pozos dispuestos para este fin, ejecutándose éstos preferentemente en las proximidades de cada armario o receptor importante.

Todas las masas de los elementos que componen la instalación estarán conectadas a la red general con cables de cobre de 35 y 50 mm^2, mientras que los báculos y columnas de alumbrado se conexionarán con cable de 16 mm^2.

Se dejará preparada para poder conectarla en el futuro, si se considera conveniente y concurren las circunstancias precisas, a la puesta a tierra de masas del centro de transformación.

6.4.7.3 Control de calidad

Las verificaciones previas a la puesta en servicio de las instalaciones deberán ser de acuerdo a la legislación vigente; ensayos instalaciones de puesta a tierra: medida de resistencia de puesta a tierra.

6.4.7.4 Medición y abono

Las tomas de tierra se abonarán por unidad (ud) y se abonarán, en función de sus características, por aplicación de precio que corresponda de los que figuren en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

En este proyecto NO SON OBJETO DE MEDICIÓN Y ABONO.

SUBCAPÍTULO 6.5 ALUMBRADO

Artículo 6.5.1 Alumbrado de edificios

6.5.1.1 Características

Se utilizarán, en espacios interiores industriales lámparas estancas de halogenuros metálicos de luz blanca. Todas las luminarias y proyectores, así como los equipos auxiliares, estarán dotados de grado de protección adecuado para garantizar la estanquidad contra la entrada de polvo y agua.

Salvo indicación contraria se establece el siguiente nivel mínimo de iluminación:

- Cuando sea necesaria una distinción pequeña de detalle (vestuarios, aseos, trasteros, etc.): 100 lux.
- Cuando sea necesaria una distinción media de detalle (zona de trabajo): 300 lux. - Zonas de paso: 20 lux.

6.5.1.2 Ejecución

En cada edificio se montará un cuadro prefabricado de primera calidad, a base de acero laminado y con puerta que pueda montarse a ambas manos.

Como mínimo alojará:

- Dos (2) interruptores automáticos diferenciales de sensibilidad treinta miliamperios (0,03 A.), uno (1) para circuito de fuerza y uno (1) para circuitos de alumbrado.
- Tantos interruptores automáticos magnetotérmicos como circuitos de fuerza y alumbrado sean necesarios en el edificio.

El factor de potencia será corregido independientemente en cada punto de alumbrado.

El tipo de instalación será acorde en cada edificio, dejándose metidas guías en los tubos durante el montaje para el posterior paso de cables.

Existirán dispositivos de alumbrado de emergencia en todos los edificios, disponiéndose de medios de iluminación de emergencia adecuados a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente, capaces de mantener, al menos durante una hora, un nivel de iluminación de cinco (5) lux a nivel de suelo Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

- Edificio de control
  - ✓ Nivel mínimo de iluminación 600 lux.
  - ✓ La instalación será empotrada, bajo tubo corrugado y cajas de PVC.
  - ✓ El cable a emplear cumplirá la designación RV 0,6/1 KV. de las normas UNE.
- Edificios industriales
  - ✓ Nivel mínimo de iluminación 200 lux a nivel de suelo, y además se discriminarán diferentes zonas dentro del edificio, atendiendo a las exigencias de iluminación:
    - Zonas de operación y mantenimiento de equipos 300 lux.
    - Salas destinadas al servicio eléctrico 500 lux.
  - ✓ La instalación será al aire bajo tubo y cajas de PVC rígido.
  - ✓ El cable a utilizar cumplirá la designación RV 0,6/1 KV. de las normas UNE.
- Edificios con posibilidad de presencia de gases
  - ✓ El cuadro se montará en una zona del edificio en la que no pueda haber presencia de gases.
  - ✓ Será de tipo antideflagrante y cumplirá la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-29 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002.
  - ✓ El cable a utilizar responderá a la designación RV 0,6/1 KV. de las normas UNE.

6.5.1.3 Control de calidad

Se comprobara que su funcionamiento se corresponde con lo especificado en el proyecto.

6.5.1.4 Medición y abono

Las luminarias y proyectores se medirán por unidad (ud) y se abonarán, en función del tipo, mediante la aplicación del precio correspondiente de los que figuran en el Cuadro de Precios vigente de Canal de Isabel II Gestión.

CAPÍTULO 7. SEGURIDAD Y SALUD EN LAS INSTALACIONES

Artículo 7.1.1 Generalidades

Todas las instalaciones deberán cumplir la legislación vigente en materia de seguridad y salud en el trabajo en lo que les fuera aplicable, así como lo contemplado en la Parte I, Capítulo 3 del Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Artículo 7.1.2 Plataformas, escaleras, soportes y barandillas

El Adjudicatario deberá disponer las plataformas y escaleras necesarias para hacer perfectamente accesibles todos los elementos de medición y control, tales como manómetros, niveles, válvulas, registros, etc. En especial cualquier lugar de la instalación que deba ser objeto de un recorrido periódico del personal de operación deberá tener un acceso fácil y cómodo. Las plataformas y escaleras deberán tener en cualquier caso una anchura mínima de cien centímetros (100 cm) de paso libre. Las pasarelas y escaleras deberán llevar barandillas a ambos lados en los sitios que lo requieran, siendo éstas de material rígido y con una altura mínima de cien centímetros (100 cm). Además dispondrán de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas y la caída de objetos sobre personas.

En general, todo lugar de paso o trabajo cuya altura respecto a las superficies circundantes sea igual o superior a sesenta centímetros (60 cm) deberá ser protegido con barandillas. Se dispondrán todos los soportes y sujeciones que sean necesarios.

Los lados cerrados tendrán un pasamanos, a una altura mínima de noventa centímetros (90 cm), si la anchura de la escalera es mayor de ciento veinte centímetros (120 cm); si es menor, pero ambos lados son cerrados, al menos uno de los dos llevará pasamanos.

La construcción del suelo de escaleras, pasarelas y plataformas deberá ser fijo, estable y no resbaladizo, construido en trámex de doble pletina de 30x30 mm, con un tratamiento superficial que impida el deslizamiento, debiendo estar diseñadas para soportar el peso de operarios, herramientas y partes de la instalación que se puedan colocar sobre ellos durante el montaje y las revisiones periódicas.

Todas las zonas de paso de peatones por la parte inferior de escaleras, pasarelas y plataformas, deberán llevar incorporado en el tramex de doble pletina, un pavimento perforado cuya abertura máxima de los intersticios será de ocho milímetros (8 mm).

Artículo 7.1.3 Zonas resbaladizas

El Adjudicatario detallará el tratamiento especial que dará a los suelos de aquellas zonas que por razones del mantenimiento puedan representar peligro de resbalones y caídas debido a hielo, humedad, etc.

Artículo 7.1.4 Nivel de ruidos de los equipos

Los niveles de ruido se medirán y expresarán en decibelios con ponderación normalizada A, dB (A).

Todos los equipos una vez instalados deberán cumplir la normativa vigente en materia de ruidos.

El nivel de ruido será inferior a 80 dB en el exterior de locales que alberguen máquinas, para lo cual se asegurará un aislamiento acústico adecuado de los mismos, a fin de evitar la transmisión de ruidos y vibraciones al exterior, así como de garantizar el cumplimiento de la normativa que al respecto le sea de aplicación.

Si el local que alberga las máquinas requiere acceso frecuente por parte del personal de operación y mantenimiento, deberán disponerse los oportunos silenciadores, acoplamientos elásticos y cuantos elementos se consideren necesarios a fin de disminuir el nivel de ruido a la cifra antes indicada. De no ser posible alcanzar el nivel de ruido mencionado se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal de acuerdo con la normativa vigente.

Artículo 7.1.5 Aislamiento térmico

La superficie exterior de todas aquellas partes de la instalación en cuyo interior se puedan producir condensaciones o congelaciones si la temperatura baja de cero grados centígrados (0º C) o la de aquellas que por su temperatura interior puedan alcanzar los cuarenta grados centígrados (40º C) se aislarán térmicamente.

Todo el material empleado para aislamiento térmico será inerte químicamente y continuará con tal propiedad después de haber sido saturado de agua. El Adjudicatario proporcionará la documentación técnica con las características del aislamiento térmico que se propone emplear en las diversas partes de la instalación y elementos auxiliares: clase de material, espesor, etc.

Antes de aplicar el aislamiento se limpiarán las superficies a calorifugar y se les dará una capa de minio rojo como imprimación.

Después de concluir la operación de aislamiento de las tuberías, se recubrirán con chapa de acero suave galvanizado o con hoja de aluminio de primera calidad sujeta en forma adecuada para evitar flexión, pandeo o vibraciones. Si las tuberías son interiores y de diámetro menor de 6" el recubrimiento puede ser de PVC.

Todas las válvulas, bridas y accesorios irán cerrados dentro de cajas aisladas desmontables.

Artículo 7.1.6 Instalaciones de manutención

En las instalaciones, el Adjudicatario deberá establecer el número y clase de elementos mecánicos y eléctricos de manutención que aseguren el poder efectuar sin esfuerzo físico la manipulación y/o transporte de cualquier clase de piezas, aparatos o recipientes con un peso mayor de veinticinco kilogramos (25 kg).

Artículo 7.1.7 Atmósferas explosivas

En las zonas o locales con atmósferas explosivas de las instalaciones de Canal de Isabel II Gestión será de aplicación las prescripciones contempladas en el Real Decreto 681/2003 de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

En dicho decreto, se fija la señalización y limitación de las áreas en las que se puedan formar atmósferas explosivas, la clasificación de las mismas en función de los riesgos, así como la obligatoriedad de cumplimentar un parte de trabajos especiales para el mantenimiento, explotación y reparación en áreas de las instalaciones con este riesgo.

Será obligatoria la instalación de detectores automáticos de concentración peligrosa de gases con mando automático a extractores y señalización de alarmas acústica y visual.

Artículo 7.1.8 Equipos de seguridad

El Adjudicatario presentará a la Dirección de Obra una clasificación de zonas susceptibles de riesgos potenciales en las instalaciones proyectadas, con las condiciones y equipos de seguridad necesarios, tanto fijos como personales, en cada una de dichas zonas.

Artículo 7.1.9 Colores de seguridad

La significación y empleo de colores de seguridad se regirán por la norma UNE-EN ISO 7010: *"Símbolos gráficos. Colores y señales de seguridad. Señales de seguridad registradas."*

Madrid, septiembre de 2019

Director del proyecto,

José Luis García Diez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº 26892

CANAL DE ISABEL II

Autores del Proyecto,

Fernando de la Gándara Rey
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº 25579

Raúl Rufo Fernández
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº 20593

UTE ATTEC S.L.U y AQUATEC, Proyectos para el sector del agua, SAU

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES "EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR"

Canal de Isabel II, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.733, Folio 86, Sección 8, Hoja M-534929 e Inscripción 1ª, NIF A86488087, Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125, 28003 Madrid

ÍNDICE

CAPÍTULO 1.	**OBJETO DEL PLIEGO**	**1**
CAPÍTULO 2.	**DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**	**2**
CAPÍTULO 3.	**COMPATIBILIDAD DE DOCUMENTOS**	**3**
CAPÍTULO 4.	**MATERIALES EN CONTACTO CON AGUA DE CONSUMO HUMANO**	**4**
CAPÍTULO 5.	**CONTROL DE CALIDAD**	**5**
CAPÍTULO 6.	**PERÍODO DE PRUEBA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO**	**6**
CAPÍTULO 7.	**FICHAS TÉCNICAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS**	**7**
EQUIPO: ACABADOS DE EQUIPOS		**8**
N.º DE ORDEN: E.T. – 1000		**8**
EQUIPO: CABLE ELÉCTRICO FUERZA Y MANDOS Y OTROS		**12**
N.º DE ORDEN: E.T.- 3001		**12**
EQUIPO: CABLE ELÉCTRICO ALUMBRADO Y OTROS		**14**
N.º DE ORDEN: E.T.- 3.002		**14**
EQUIPO: CABLE ELÉCTRICO ARMADO Y OTROS		**15**
N.º DE ORDEN: E.T.- 3003-A		**15**
EQUIPO: CABLE DE COBRE DESNUDO		**17**
N.º DE ORDEN: E.T. – 3005		**17**
EQUIPO: MANGUERA INSTRUMENTACIÓN SEÑALES DIGITALES INTERIOR Y OTROS		**18**
N.º DE ORDEN: E.T.- 3006-A		**18**
EQUIPO: MANGUERA INSTRUMENTACIÓN SEÑALES DIGITALES EXTERIOR Y OTROS		**20**
N.º DE ORDEN: E.T.- 3006-B		**20**
EQUIPO: MANGUERA INSTRUMENTACIÓN SEÑALES ANALÓGICAS INTERIOR Y OTROS		**22**
N.º DE ORDEN: E.T.- 3006-C		**22**
EQUIPO: MANGUERA INSTRUMENTACIÓN SEÑALES ANALÓGICAS EXTERIOR Y OTROS		**24**
N.º DE ORDEN: E.T.- 3006-D		**24**
EQUIPO: CABLE ELÉCTRICO ALTA SEGURIDAD Y OTROS		**26**
N.º DE ORDEN: E.T.- 3007		**26**
EQUIPO: CABLE ELÉCTRICO AT 150/240 MM^2 AL CANAL ISABEL II S.A.		**29**
N.º DE ORDEN: E.T. - 3011		**29**
EQUIPO: CABLE ELÉCTRICO AT IBERDROLA		**32**
N.º DE ORDEN: E.T. - 3.012		**32**
EQUIPO: CABLE ELÉCTRICO AT UNIÓN FENOSA		**1**
N.º DE ORDEN: E.T. - 3.013		**1**

Canal de Isabel II, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.733, Folio 86, Sección 8, Hoja M-534929 e Inscripción 1ª, NIF A86488087, Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125, 28003 Madrid

EQUIPO: BANDEJA METÁLICA **5**
N.º DE ORDEN: E.T. - 3101 **5**
EQUIPO: TUBO DE ACERO **10**
N.º DE ORDEN: E.T.- 3111 **10**
EQUIPO: TUBO DE PVC RÍGIDO **11**
N.º DE ORDEN: E.T.- 3112 **11**
EQUIPO: TUBO DE PVC CORRUGADO **12**
N.º DE ORDEN: E.T.- 3.113 **12**
EQUIPO: TUBO DE PVC PARA CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS **13**
N.º DE ORDEN: E.T.- 3121 **13**
EQUIPO: CINTA DE SEÑALIZACIÓN **14**
N.º DE ORDEN: E.T.- 3122 **14**
EQUIPO: CELDA DE LLEGADA DE LÍNEA **15**
N.º DE ORDEN: E.T.- 3201 **15**
EQUIPO: CELDA DE SALIDA MARGEN IZQUIERDA **17**
N.º DE ORDEN: E.T.- 3201 **17**
EQUIPO: CELDA DE ENTRADA DE CENTAL HIDRAULICA **19**
N.º DE ORDEN: E.T.- 3201 **19**
EQUIPO: CELDA CORTE MARGEN DERECHA **21**
N.º DE ORDEN: E.T.- 3201 **21**
EQUIPO: CELDA DE PROTECCIÓN TRANSFORMADOR 1 **22**
N.º DE ORDEN: E.T.- 3201 **22**
EQUIPO: CELDA DE PROTECCIÓN TRANSFORMADOR 2 **24**
N.º DE ORDEN: E.T.- 3201 **24**
EQUIPO: INTERCONEXIÓN DE CELDAS A 20 KV **26**
N.º DE ORDEN: E.T. - 3222 **26**
EQUIPO: CUADRO CONMUTACIÓN TRANSFORMADORES **27**
N.º DE ORDEN: E.T. - 3900 **27**
EQUIPO: GRUPO ELECTRÓGENO 300 KVA **35**
N.º DE ORDEN: E.T.-EE-42 **35**
EQUIPO: CUADRO CONMUTACIÓN RED GRUPO **41**
N.º DE ORDEN: E.T. – 3901 **41**
EQUIPO: CUADRO GENERAL DE ALUMBRADO **47**
N.º DE ORDEN: E.T. - 3324 **47**
EQUIPO: CUADRO DE BASES DE ENCHUFE **51**

Canal de Isabel II, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.733, Folio 86, Sección 8, Hoja M-534929 e Inscripción 1ª, NIF A86488087, Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125, 28003 Madrid

N.º DE ORDEN: E.T.- 3325 **51**
EQUIPO: CAJA DE BORNAS **55**
N.º DE ORDEN: E.T. - 3412 **55**
EQUIPO: TIERRA DE DE MASAS DE BAJA TENSIÓN **56**
N.º DE ORDEN: E.T. -3501 **56**
EQUIPO: TIERRA DE PROTECCIÓN **64**
N.º DE ORDEN: E.T. - 3504 **64**
EQUIPO: LUMINARIA ADOSABLE TIPO LED "FLUORESCENTE" ESTANCA **70**
N.º DE ORDEN: E.T. - 3621 **70**
EQUIPO: APARATO AUTÓNOMO DE EMERGENCIA ESTANCO **71**
N.º DE ORDEN: E.T. - 3623 **71**
EQUIPO: PEQUEÑO MATERIAL FUERZA Y ALUMBRADO **72**
N.º DE ORDEN: E.T. - 3702 **72**
EQUIPO: INTERRUPTOR SUPERFICIAL ESTANCO **73**
N.º DE ORDEN: E.T. - 3704 **73**

Canal de Isabel II, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.733, Folio 86, Sección 8, Hoja M-534929 e Inscripción 1ª, NIF A86488087, Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125, 28003 Madrid

CAPÍTULO 1. OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares tiene por objeto regular las obras correspondientes al ***"Proyecto Edificio de Instalaciones y Marquesina para Aparcamientos en la margen derecha de la Presa de El Atazar "***, especificando las características técnicas de los equipos y materiales a suministrar por el Contratista, así como las condiciones de su instalación y puesta en obra.

Se establecen también en este Pliego diversas condiciones particulares que afectan al desarrollo de las obras, su medición y abono.

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

A efectos de su aplicación en el presente Pliego de Condiciones, la descripción de la obra es la que se halla contenida en el apartado correspondiente del Documento N.º 1 "Memoria", en el punto 5 denominado: "Descripción de la Obras".

CAPÍTULO 3. COMPATIBILIDAD DE DOCUMENTOS

Canal de Isabel II facilitará al Adjudicatario un (1) ejemplar copia del Proyecto, así como la documentación complementaria que considere necesaria para la correcta definición de las obras a ejecutar.

Cualquier contradicción observada entre los documentos del Proyecto, o entre éste y la normativa general aplicable, así como los posibles errores u omisiones que pudieran encontrarse deberá comunicarse al Director de las Obras, a fin de que dictamine las características definitivas de las obras a ejecutar.

CAPÍTULO 4. MATERIALES EN CONTACTO CON AGUA DE CONSUMO HUMANO

Conforme a lo establecido en el RD 140/2003 por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, ninguno de los componentes en contacto con el agua para consumo humano debe producir alteración alguna en las características físicas, químicas, bacteriológicas y organolépticas del agua, teniendo en cuenta el tiempo y los tratamientos físico-químicos a que ésta haya podido ser sometida.

Si el contacto del agua con los componentes se produce a través de una protección, esta deberá cumplir con los requerimientos exigidos.

Los fabricantes deberán aportar la documentación de aptitud positiva de materiales y componentes en contacto con agua para consumo humano.

La Dirección de obra valorará la validez y suficiencia de la documentación presentada pudiendo solicitar documentación o ensayos adicionales.

CAPÍTULO 5. CONTROL DE CALIDAD

Se deberá realizar un Plan de Control de Calidad de obra civil, según indique el Pliego de Bases Generales de Canal de Isabel II, contenido en el presente proyecto. El Adjudicatario tendrá que presentar un Plan de Control de Calidad que cumpla con lo indicado en el presente proyecto, y las empresas que realicen dichas pruebas y certifiquen la calidad, deberán contar con la aceptación previa de Canal de Isabel II, S.A.

CAPÍTULO 6. PERÍODO DE PRUEBA GENERAL DE FUNCIONAMIENTO

El Período de Prueba General de Funcionamiento se desarrollará dentro del plazo de obra fijado. Su fin es determinar la capacidad de cada una de las instalaciones para funcionar de un modo continuo. Cualquier parada de elementos principales que impida el funcionamiento continuado de las instalaciones durante este periodo implicará el comienzo del mismo tantas veces como sea necesario.

La Dirección de Obra declarará oficialmente la finalización del Periodo de Prueba General de Funcionamiento.

En este caso, no es necesario establecer ningún período de prueba de funcionamiento debido a las características de las obras a ejecutar.

CAPÍTULO 7. FICHAS TÉCNICAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

A continuación, se incluyen aquellas fichas técnicas de las instalaciones eléctricas que se van a utilizar en este proyecto, sea por nueva instalación o por traslado, haciendo hincapié en los cables a emplear, de baja y alta tensión, las celdas de alta tensión, grupo electrógeno y el nuevo cuadro de alumbrado.

OBRA:		
EQUIPO: ACABADOS DE EQUIPOS		**N.º DE ORDEN:** E.T. – 1000
		CÓDIGOS: -
SERVICIO: VARIOS	**REVISIÓN: 1**	**FECHA:** Diciembre 2016

OBJETO

Esta especificación técnica tiene por objeto establecer los requisitos técnicos necesarios para el tratamiento y pintado de depósitos, estructuras, tuberías, soportes, accesorios y cuadros eléctricos, construidos total o parcialmente con perfiles, chapas o tuberías en acero al carbono, así como elementos de fundición.

ALCANCE

Esta E.T. es aplicable a componentes aéreos, sumergidos en agua y enterrados.

PREPARACIÓN DE SUPERFICIES

Limpieza

Las grasas, aceites, suciedad y humedad deberán ser eliminados con paños o cepillos humedecidos en disolventes.

Eliminación de aristas y cantos vivos

Todas las salpicaduras de soldadura, cantos vivos y defectos de laminación serán eliminados con muelas u otras herramientas adecuadas.

Chorreado

Todas las superficies metálicas serán tratadas con abrasivo, pudiendo ser arena de cuarzo o granalla metálica, obteniendo una rugosidad de anclaje de 35 a 65 micras.

El grado de limpieza obtenido deberá corresponder, como mínimo, al Grado SA 2,5 de las Normas SIS 05.59.00.

Después del chorreado, la superficie metálica deberá presentar un aspecto casi blanco metálico, totalmente exento de calamina, oxido u otras materias extrañas.

Acero chorreado, plazo sin recubrir

La superficie chorreada podrá quedar, sin recibir la imprimación, un plazo de tiempo variable, dependiendo de la climatología existente en la zona en la que se pinte.

En zonas contiguas al mar, o de gran humedad ambiental constante, el plazo sin recubrir nunca debe sobrepasar las 4 horas. En zonas de menor humedad ambiental, el plazo, antes de pintar, podrá ser aumentado de 6 a 8 horas.

Limpieza de la superficie chorreada

OBRA:		
EQUIPO: ACABADOS DE EQUIPOS		**N.º DE ORDEN:** E.T. – 1000
		CÓDIGOS: -
SERVICIO: VARIOS	**REVISIÓN: 1**	**FECHA:** Diciembre 2016

Inmediatamente después de finalizado el chorreado, se eliminará toda la granalla, polvo y suciedad de la zona a pintar, utilizando aire comprimido, seco y exento de grasa. Se recomienda emplear aspiradores para eliminación de depósitos en concavidades y ángulos.

CONDICIONES AMBIENTALES

Al trabajar en el exterior, no se podrá aplicar ninguna imprimación en condiciones meteorológicas adversas: lluvia, niebla o condensación y rayos solares directos.

Se deberán observar, siempre los siguientes parámetros ambientales:

- La superficie a pintar esté, como mínimo, 3º C por encima del punto de rocío.
- La humedad relativa máxima permitida para el pintado no supere, en ningún caso, el 80%.
- Temperatura ambiente superior a 5º C e inferior a 50º C.
- Temperaturas superiores a 0ºC en el proceso de secado de la imprimación.

APLICACIÓN DE PINTURA

Se deberán seguir las instrucciones a aplicar detalladas en las fichas técnicas de cada fabricante.

Sistemas de pinturas para protección de superficies metálicas

Serán de aplicación los sistemas de pintura recogidos en la Norma UNE-EN 12944: *"Pinturas y barnices. Protección de estructuras de acero frente a la corrosión mediante sistemas de pintura protectores. Parte 5: Sistemas de pintura protectores",* condiderando ambientes clasificados como C5-I y durabilidades de pintura altas (H).

Como mínimo se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las superficies metálicas sometidas a inmersión continua en agua o enterradas, se tratarán mediante tres capas de recubrimiento de pintura negra alquitrán-epoxi, de ciento veinte y cinco (125 mm) de espesor cada una.
- Las superficies metálicas no sumergidas expuestas en atmósferas industriales o en exteriores (componentes aéreos), se tratarán mediante aplicación de una pintura de imprimación, silicato de zinc, con un espesor de sesenta y cinco (65 mm) de película seca, una capa intermedia de pintura, epoxi-poliamida, con un espesor de setenta y cinco (75 mm) de película seca y pintura de acabado, poliuretano alifático, con un espesor de cincuenta micras (50 mm) de película seca.

Componentes en inmersión (agua potable)

Aplicación de dos capas de pintura, Epoxi modificada, curada con aminas (contenido en sólidos 100%-sin disolventes), con un espesor de 150 micras de película seca, por cada capa.

OBRA:		
EQUIPO: ACABADOS DE EQUIPOS		**N.º DE ORDEN:** E.T. – 1000
		CÓDIGOS: -
SERVICIO: VARIOS	**REVISIÓN: 1**	**FECHA:** Diciembre 2016

Tuberías de fundición (incluso accesorios)

Recubrimiento interior de cemento centrifugado con alto contenido en silicato aluminatos.

La protección externa será con una capa de pintura rica en cinc mínimo 200 mg/m^2 del 99% de pureza y otra de pintura epoxi con un espesor mínimo de 60 micras en tuberías. Y en las piezas especiales de 150 micras tanto interior como exterior.

Tornillos, tuercas y arandelas: Acero al carbono galvanizado en caliente, según norma UNE 3506 clase A2 (clase A4 en EDAR).

GALVANIZADOS

Galvanizado en caliente por inmersión previo tratamiento de decapado químico, de acuerdo con las normas UNE-EN1461, 10240, 10684, 12502.

ACERO INOXIDABLE

La instalación de protecciones para evitar pares galvánicos, en el caso de contactos que originen éstos.

MAQUINARIA EN GENERAL

En principio deberán cumplir con la especificación indicada en preparación superficies y aplicación de pintura, mencionadas anteriormente.

CUADROS ELÉCTRICOS

Preparación de superficie

Las zonas irregulares de los cordones de soldadura y proyecciones serán eliminadas mediante esmerilado.

La porosidad o golpe, siempre que sea puntual, se retocará mediante emplastecido y lijado posterior.

En ambos casos, se deberá conseguir una superficie limpia y uniforme.

Desengrase para eliminar grasas y suciedad, mediante vapor de tricloroetileno o percloroetano a 80ºC.

Fosfatado mediante imprimación fosfatante tipo WASH-PRIMER, PRODER.

Lavado y pasivado, mediante agua, para eliminar restos de productos.

Aplicación de pintura polvo de resina Epoxi, tipo Polipox-6, con cocción al horno.

El espesor mínimo de la pintura de película seca aplicada no debe ser inferior a 50 micras.

OBRA:		
EQUIPO: ACABADOS DE EQUIPOS		**N.º DE ORDEN:** E.T. – 1000
		CÓDIGOS: -
SERVICIO: VARIOS	**REVISIÓN: 1**	**FECHA:** Diciembre 2016

Los ensayos de adherencia deberán ser realizados de acuerdo con la Norma ISO 2409.

INSPECCIÓN

Antes de proceder a la aplicación de pintura sobre la superficie previamente chorreada, se deberán inspeccionar los siguientes puntos:

- Grado de rugosidad de anclaje.
- Punto de rocío.
- Temperatura de 3º C, por encima del punto de rocío.
- Humedad relativa.

Grado de limpieza, según patrones SIS 05.59.00.

Después de la aplicación de la pintura, se comprobarán los siguientes puntos:

- Ausencia de cuarteos.
- Comprobación de espesores de pintura seca.
- Adherencia.

CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad será realizado por empresa de inspección aplicando el programa de puntos de inspección aprobado por Canal de Isabel II S.A. para este equipo y que se adjuntará a esta ET.

NOTAS

a) Los colores de acabado serán definidos por el Director de Obra.

b) Las marcas de pinturas deberán ser presentadas a la aprobación del Director de Obra, antes de ser aplicadas. En caso de cambio posterior, éste será comunicado a Canal de Isabel II S.A.

c) En los equipos y elementos en los que se aplique el estándar del fabricante, éste será lo más similar posible a lo indicado en esta E.T., previa aprobación del mismo por el Director de Obra.

OBRA:		
EQUIPO: CABLE ELÉCTRICO FUERZA Y MANDOS Y OTROS		**N.º DE ORDEN:** E.T.- 3001
SERVICIO: FUERZA Y MANDOS	**REVISIÓN: 2**	**FECHA:** ENERO 2018

CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Tipo:
  - Rígido
  - Flexible

- Designación:
  - Fuerza y mando: RV
  - Mando para más de 6 conductores: RV-K
  - Fuerza a variadores:
    - Interior RC4Z1-K
    - Exterior RC4V-K

- Sección:
  - Fuerza (mínima 2,5 mm^2) [mm^2]:
  - Mando (mínima 1,5 mm^2) [mm^2]:

- Tensión nominal: 0,6/1 kV
- Tensión de prueba: 3.500 V
- Conductores:
  - Cuerdas de cobre electrolítico recocido, clase 1 ó 2 para cables rígidos
  - Clase 5 para cables flexibles
- Características del cable:
  - UNE 21123-2, (todos)
  - UNE EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2, IEC 60754-1 e IEC 60754-2 (todos)
- Formación del conductor: Según UNE-EN 60228
- Identificación por coloración y por marcado:
  - UNE 21089-1 (hasta 5 conductores);
  - UNE EN 50334 (más de 5 conductores).
- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3, según UNE 21123, UNE-HD 603-1 e IEC 60502.
- Pantalla (RC4Z1-K): Pantalla de cinta de aluminio-poliéster solapada y una trenza de hilos de cobre estañado

OBRA:		
EQUIPO: CABLE ELÉCTRICO FUERZA Y MANDOS Y OTROS		**N.º DE ORDEN:** E.T.- 3001
SERVICIO: FUERZA Y MANDOS	**REVISIÓN: 2**	**FECHA:** ENERO 2018

- Cubierta:	Policloruro de vinilo (PVC), tipo DMV-18, según UNE 21123, UNE-HD 603-1 e IEC 60502.
- Cubierta (RC4Z1-K):	Poliolefina ignifugada, de color verde, libre de halógenos y con baja emisión de humos y gases corrosivos en caso de incendio. Cable no propagador del incendio. Según UNE 21123, UNE-HD 603-1 e IEC 60502.
- Clasificación frente al fuego CPR, según UNE EN 50575:	- Marcado Eca (seguridad básica): para RV y RV-K - Marcado Cca-s1b,d1,a1 (Alta seguridad): para RC4Z1-K
- Temperatura máxima en servicio:	90 º C
- Temperatura de cortocircuito:	250 º C
- Densidad máxima de cortocircuito:	.
▪ Para 0,1 segundo:	449 A./mm$^{2.}$.
▪ Para 0,5 segundo:	201 A./mm^2.
▪ Para 1,0 segundo:	142 A./mm^2.
▪ Para 2,0 segundo:	100 A./mm^2.
▪ Para 3,0 segundo:	82 A./mm^2.
- Resistencia al agrietamiento:	Termoestable
- Resistencia a bajas temperaturas:	Termoestable
- Constante de aislamiento	3,67 MΩ. Km. a 20º C
- Resistividad térmica del aislamiento:	350 º C cm. / W.
- Codificación de colores (cables hasta 5 conductores) según UNE 21089-1 y UNE HD 308-S2:	
▪ Conductor de protección:	Amarillo – verde
▪ Conductor neutro:	Azul claro
▪ Conductores de fase:	Marrón, negro y gris

OBRA:		
EQUIPO: CABLE ELÉCTRICO ALUMBRADO Y OTROS		**N.º DE ORDEN:** E.T.-
SERVICIO: ALUMBRADO	**REVISIÓN: 2**	**FECHA:** OCTUBRE 2014

CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Tipo: Flexible de varios conductores
- Designación: RV-K 0,6/1 KV
- Sección: Mínima 1,5 mm^2 a 4 mm^2
- Tensión nominal: 0,6/1 KV
- Tensión de prueba: 3.500 V
- Conductores: Cuerdas de cobre recocido Clase 5
- Características del cable: UNE 21123-2, UNE EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2; e IEC 60754-1
- Formación del conductor: Según UNE EN 60228
- Identificación por coloración: UNE 21089-1 y HD 308-S2.
- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3, según UNE 21123, UNE-HD 603-1 e IEC 60502-1.
- Cubierta: Policloruro de vinilo (PVC), tipo DMV-18, según UNE 21123, UNE-HD 603-1 e IEC 60502-1.
- Clasificación frente al fuego CPR, según UNE EN 50575: - Marcado Eca (seguridad básica).
- Temperatura máxima en servicio: 90 ºC
- Temperatura de cortocircuito: 250 ºC
- Resistencia al agrietamiento: Termoestable
- Resistencia a bajas temperaturas: Termoestable
- Constante de aislamiento 3,67 MΩ.Km a 20ºC
- Resistividad térmica del aislamiento: 350 º C cm. / W.
- Codificación de colores:
  - Conductor de protección: Amarillo – verde
  - Conductor neutro: Azul claro
  - Conductores de fase: Marrón, negro y gris

OBRA:		
EQUIPO: CABLE ELÉCTRICO ARMADO Y OTROS		**N.º DE ORDEN:** E.T.- 3003-
SERVICIO: FUERZA Y MANDO EN DIGESTIÓN. VARIOS.	**REVISIÓN: 0**	**FECHA:** ENERO 2018

CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Tipo: Rígido o flexible
- Designación: RVFV 0,6/1 KV
  RVFV-K 0,6/1 KV
- Sección: Mínima 1,5 mm^2
- Tensión nominal: 0,6/1 KV
- Tensión de prueba: 3.500 V
- Conductores: Clase 1 ó 5 (flexible) hasta 4 mm^2; Clase 2 (rígido) desde 6 mm^2
- Características del cable: UNE 21123-2; UNE EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2; IEC 60754-1, UNE EN 60332-3-24 e IEC 60332-3-24 60754-1
- Formación del conductor: Según UNE EN 60228
- Identificación por coloración y por marcado: UNE-HD 603-1; UNE 21089-1 y HD 308-S2 (hasta 5 conductores); UNE EN 50334 (más de 5 conductores).
- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3, según UNE 21123, UNE-HD 603-1 e IEC 60502-1.
- Tipo de armadura: Fleje de acero.
- Cubierta: Policloruro de vinilo (PVC), tipo DMV-18, según UNE 21123, UNE-HD 603-1 e IEC 60502-1.
- Clasificación frente al fuego CPR, según UNE EN 50575: - Marcado Eca (seguridad básica).
- Temperatura máxima en servicio: 90 º C
- Temperatura de cortocircuito: 250 º C
- Densidad máxima de cortocircuito:
  - Para 0,1 segundo: 449 A./mm^2.
  - Para 0,5 segundo: 201 A./mm^2.
  - Para 1,0 segundo: 142 A./mm2.
  - Para 2,0 segundo: 100 A./mm2.

OBRA:		
EQUIPO: CABLE ELÉCTRICO ARMADO Y OTROS		**N.º DE ORDEN:** E.T.- 3003-
SERVICIO: FUERZA Y MANDO EN DIGESTIÓN. VARIOS.	**REVISIÓN: 0**	**FECHA:** ENERO 2018

- Para 3,0 segundo: 82 A./mm2.

- Resistencia al agrietamiento: Termoestable
- Resistencia a bajas temperaturas: Termoestable
- Constante de aislamiento 3,67 MΩ.Km. a 20º C
- Resistividad térmica del aislamiento: 350 º C cm. / W.

- Codificación de colores (cables hasta 5 conductores) según UNE 21089-1 y HD 308-S2:
  - Conductor de protección: Amarillo – verde
  - Conductor neutro: Azul claro
  - Conductores de fase: Marrón, negro y gris

OBRA:		
EQUIPO: CABLE DE COBRE DESNUDO		**N.º DE ORDEN:** E.T. – 3005
SERVICIO: RED DE TIERRAS	**REVISIÓN: 0**	**FECHA:** NOVIEMBRE 2012

CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Material: Cobre
- Sección: 35 - 50

- Número de alambres: De 7 a19
- Carga de rotura: 250 a 300 N/mm^2
- Alargamiento a la rotura: 25 a 30%.
- Tratamiento: Recocido.

- Densidad: 8,89 Kg/dm^3
- Punto de fusión: 1083 ºC.

OBRA:		
EQUIPO: MANGUERA INSTRUMENTACIÓN SEÑALES DIGITALES INTERIOR Y OTROS		**N.º DE ORDEN:** E.T.- 3006-A
SERVICIO: CONTROL SEÑALES DIGITALES INTERIOR	**REVISIÓN:** 1	**FECHA:** ENERO 2018

CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Tipo:
  - Flexible

- Designación: RZ1-K (AS) 0,6/1 kV

- Sección:
  - Control (Mangueras 1,5 mm^2) [mm^2]:

- Tensión nominal: 0,6/1 kV
- Tensión de prueba: 3.500 V
- Conductores:
  - Cuerdas de cobre electrolítico recocido flexible, clase 5

- Características del cable:
  - UNE 21123-2
  - UNE EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2, IEC 60754-1 e IEC 60754-2

- Formación del conductor:
  - Según UNE-EN 60228

- Identificación por coloración y por marcado:
  - UNE 21089-1 (hasta 5 conductores);
  - UNE EN 50334 (más de 5 conductores).

- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3, según UNE 21123, UNE-HD 603-1 e IEC 60502.

- Cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZ-E, según UNE 21123, UNE-HD 603-1.

- Clasificación frente al fuego CPR, según UNE EN 50575: - Marcado Cca-s1b,d1,a1 (Alta seguridad)

- No propagador de la llama:
  - Según UNE EN 60332-1-2.
- No propagador de incendio:
  - Según UNE EN 50399
- Bajo contenido de halógenos:
  - Según UNE EN 50267 e IEC 60754
- Baja emisión de gases corrosivos:
  - Según UNE EN 50267 e IEC 60754

OBRA:		
EQUIPO: MANGUERA INSTRUMENTACIÓN SEÑALES DIGITALES INTERIOR Y OTROS		**N.º DE ORDEN:** E.T.- 3006-A
SERVICIO: CONTROL SEÑALES DIGITALES INTERIOR	**REVISIÓN:** 1	**FECHA:** ENERO 2018

- Baja emisión de humos opacos:	▪ Según UNE EN 61034-2.
- Temperatura máxima en servicio:	90 º C
- Temperatura de cortocircuito:	250 º C
- Densidad máxima de cortocircuito:	.
▪ Para 0,1 segundo:	449 A./mm$^{2.}$.
▪ Para 0,5 segundo:	201 A./mm^2.
▪ Para 1,0 segundo:	142 A./mm^2.
▪ Para 2,0 segundo:	100 A./mm^2.
▪ Para 3,0 segundo:	82 A./mm^2.
- Resistencia al agrietamiento:	Termoestable
- Resistencia a bajas temperaturas:	Termoestable
- Constante de aislamiento	3,67 MΩ. Km. a 20º C
- Resistividad térmica del aislamiento:	350 º C cm. / W.
- Codificación de colores (cables hasta 5 conductores) según UNE 21089-1 y UNE HD 308-S2:	
▪ Conductor de protección:	Amarillo – verde
▪ Conductor neutro:	Azul claro
▪ Conductores de fase:	Marrón, negro y gris

OBRA:		
EQUIPO: MANGUERA INSTRUMENTACIÓN SEÑALES DIGITALES EXTERIOR Y OTROS		**N.º DE ORDEN:** E.T.- 3006-B
SERVICIO: CONTROL SEÑALES DIGITALES EXTERIOR	**REVISIÓN:** 1	**FECHA:** ENERO 2018

CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Tipo:
  - Flexible

- Designación: RV-K 0,6/1 kV

- Sección:
  - Control (Mangueras 1,5 mm^2) [mm^2]:

- Tensión nominal: 0,6/1 kV
- Tensión de prueba: 3.500 V
- Conductores:
  - Cuerdas de cobre electrolítico recocido flexible, clase 5 según UNE-EN / IEC 60228

- Características del cable:
  - UNE 21123-2
  - UNE EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2, IEC 60754-1 e IEC 60754-2

- Formación del conductor:
  - Según UNE-EN 60228

- Identificación por coloración y por marcado:
  - UNE 21089-1 (hasta 5 conductores);
  - UNE EN 50334 (más de 5 conductores).

- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3, según UNE 21123, UNE-HD 603-1 e IEC 60502.

- Cubierta: PVC flexible, tipo DMV-18 según la norma HD 603 y ST2 según la norma IEC 60502-1; color negro.

- Clasificación frente al fuego CPR, según UNE EN 50575: - Marcado Eca según EN 50575.

- No propagador de la llama:
  - Según UNE EN 60332-1-2.
- No propagador de incendio:
  - Según UNE EN 50399
- Resistencia a U.V.:
  - Según UNE 21123-2 y 211605 Anexo A2
- Baja emisión de gases corrosivos:
  - Según UNE EN 50267 e IEC 60754

OBRA:		
EQUIPO: MANGUERA INSTRUMENTACIÓN SEÑALES DIGITALES EXTERIOR Y OTROS		**N.º DE ORDEN:** E.T.- 3006-B
SERVICIO: CONTROL SEÑALES DIGITALES EXTERIOR	**REVISIÓN:** 1	**FECHA:** ENERO 2018

- Baja emisión de humos opacos:	▪ Según UNE EN 61034-2.
- Temperatura máxima en servicio:	90 º C
- Temperatura de cortocircuito:	250 º C
- Densidad máxima de cortocircuito:	.
▪ Para 0,1 segundo:	452 A./mm$^{2.}$.
▪ Para 0,5 segundo:	202 A./mm^2.
▪ Para 1,0 segundo:	143 A./mm^2.
▪ Para 2,0 segundo:	101 A./mm^2.
▪ Para 3,0 segundo:	83 A./mm^2.
- Resistencia al agrietamiento:	Termoestable
- Resistencia a bajas temperaturas:	Termoestable
- Codificación de colores (cables hasta 5 conductores) según UNE 21089-1 y UNE HD 308-S2:	
Conductor de protección:	Amarillo – verde
Conductor neutro:	Azul claro
▪ Conductores de fase:	Marrón, negro y gris

OBRA:		
EQUIPO: MANGUERA INSTRUMENTACIÓN SEÑALES ANALÓGICAS INTERIOR Y OTROS		**N.º DE ORDEN:** E.T.- 3006-C
SERVICIO: CONTROL SEÑALES ANALÓGICAS INTERIOR	**REVISIÓN:** 1	**FECHA:** ENERO 2018

CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Tipo:
  - Flexible

- Designación: Z1C4Z1-K (AS) 0,6/1 kV

- Sección:
  - Control (Mangueras 1,5 mm^2) [mm^2]:

- Tensión nominal: 0,6/1 kV
- Tensión de prueba: 3.500 V
- Conductores:
  - Cuerdas de cobre electrolítico recocido flexible, clase 5

- Características del cable:
  - UNE 21123-2
  - UNE EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2, IEC 60754-1 e IEC 60754-2

- Formación del conductor:
  - Según UNE-EN 60228

- Identificación por coloración y por marcado:
  - UNE 21089-1 (hasta 5 conductores);
  - UNE EN 50334 (más de 5 conductores).

- Tipo de aislamiento: Poliolefina con baja emisión de humos y libre de halógenos según UNE-EN 60754, IEC 60754

- Pantalla: Cinta de aluminio-poliéster solapada y una trenza de hilos de cobre estañado.

- Cubierta: Poliolefina termoplástica ignifuga tipo DMZ-E, según UNE 21123, UNE-HD 603-1.

- Clasificación frente al fuego CPR, según UNE EN 50575: - Marcado Cca-s1b,d1,a1 (Alta seguridad)

- No propagador de la llama:
  - Según UNE EN 60332-1-2.
- No propagador de incendio:
  - Según UNE EN 50399

OBRA:		
EQUIPO: MANGUERA INSTRUMENTACIÓN SEÑALES ANALÓGICAS INTERIOR Y OTROS		**N.º DE ORDEN:** E.T.- 3006-C
SERVICIO: CONTROL SEÑALES ANALÓGICAS INTERIOR	**REVISIÓN:** 1	**FECHA:** ENERO 2018

- Bajo contenido de halógenos:	▪ Según UNE EN 50267 e IEC 60754
- Baja emisión de gases corrosivos:	▪ Según UNE EN 50267 e IEC 60754
- Baja emisión de humos opacos:	▪ Según UNE EN 61034-2.
- Temperatura máxima en servicio:	70 º C
- Temperatura de cortocircuito:	160 º C
- Densidad máxima de cortocircuito:	.
▪ Para 0,1 segundo:	452 A./mm$^{2.}$.
▪ Para 0,5 segundo:	202 A./mm^2.
▪ Para 1,0 segundo:	143 A./mm^2.
▪ Para 2,0 segundo:	101 A./mm^2.
▪ Para 3,0 segundo:	83 A./mm^2.
- Resistencia al agrietamiento:	Termoestable
- Resistencia a bajas temperaturas:	Termoestable
- Constante de aislamiento	3,67 MΩ. Km. a 20º C
- Resistividad térmica del aislamiento:	350 º C cm. / W.
- Codificación de colores (cables hasta 5 conductores) según UNE 21089-1 y UNE HD 308-S2:	
▪ Conductor de protección:	Amarillo – verde
▪ Conductor neutro:	Azul claro
▪ Conductores de fase:	Marrón, negro y gris

OBRA:		
EQUIPO: MANGUERA INSTRUMENTACIÓN SEÑALES ANALÓGICAS EXTERIOR Y OTROS		**N.º DE ORDEN:** E.T.- 3006-D
SERVICIO: CONTROL SEÑALES ANALÓGICAS EXTERIOR	**REVISIÓN:** 1	**FECHA:** ENERO 2018

CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Tipo:
  - Flexible

- Designación: VC4V-K 0,6/1 kV

- Sección:
  - Control (Mangueras 1,5 mm^2) [mm^2]:

- Tensión nominal: 0,6/1 kV
- Tensión de prueba: 3.500 V
- Conductores:
  - Cuerdas de cobre electrolítico recocido flexible, clase 5

- Características del cable:
  - UNE 21123-2
  - UNE EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2, IEC 60754-1 e IEC 60754-2

- Formación del conductor:
  - Según UNE-EN 60228

- Identificación por coloración y por marcado:
  - UNE 21089-1 (hasta 5 conductores);
  - UNE EN 50334 (más de 5 conductores).

- Tipo de aislamiento: PVC flexible, tipo TI2 según la norma UNE-EN 50363-3 y tipo PVC/A según la norma IEC 60502-1.

- Pantalla: Cinta de aluminio-poliéster solapada y una trenza de hilos de cobre estañado que aseguren un 100% de cobertura de apantallamiento.

- Cubierta: PVC flexible, tipo TI2 según la norma UNE-EN 50363-4-1 y tipo ST1 según la norma IEC 60502-1. Color negro o gris.

- Clasificación frente al fuego CPR, según UNE EN 50575:
  - Marcado Eca según EN 50575.

- No propagador de la llama:
  - Según UNE EN 60332-1-2.

OBRA:		
EQUIPO: MANGUERA INSTRUMENTACIÓN SEÑALES ANALÓGICAS EXTERIOR Y OTROS		**N.º DE ORDEN:** E.T.- 3006-D
SERVICIO: CONTROL SEÑALES ANALÓGICAS EXTERIOR	**REVISIÓN:** 1	**FECHA:** ENERO 2018

- No propagador de incendio:	▪ Según UNE EN 50399
-Características:	▪ Apto para la intemperie.
- Baja emisión de gases corrosivos:	▪ Según UNE EN 50267 e IEC 60754
- Baja emisión de humos opacos:	▪ Según UNE EN 61034-2.
- Temperatura máxima en servicio:	70 º C
- Temperatura de cortocircuito:	160 º C
- Densidad máxima de cortocircuito:	.
▪ Para 0,1 segundo:	364 A./mm^2.
▪ Para 0,5 segundo:	163 A./mm^2.
▪ Para 1,0 segundo:	115 A./mm^2.
▪ Para 2,0 segundo:	81 A./mm^2.
▪ Para 3,0 segundo:	66 A./mm^2.
- Resistencia al agrietamiento:	Termoestable
- Resistencia a bajas temperaturas:	Termoestable
- Codificación de colores (cables hasta 5 conductores) según UNE 21089-1 y UNE HD 308-S2:	
Conductor de protección:	Amarillo – verde
Conductor neutro:	Azul claro
▪ Conductores de fase:	Marrón, negro y gris

OBRA:		
EQUIPO: CABLE ELÉCTRICO ALTA SEGURIDAD Y OTROS		**N.º DE ORDEN:** E.T.- 3007
SERVICIO: FUERZA, MANDOS Y ALUMBRADO	**REVISIÓN:** 1	**FECHA:** JUNIO 2017

CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Tipo:
  - Flexible

- Designación: RZ1-K (AS) 0,6/1 kV

- Sección:
  - Fuerza (mínima 2,5 mm^2) [mm^2]:
  - Mando (mínima 1,5 mm^2) [mm^2]:
  - Alumbrado (mínima 1,5 mm^2 a 4 mm^2) [mm^2]:

- Tensión nominal: 0,6/1 kV
- Tensión de prueba: 3.500 V
- Conductores:
  - Cuerdas de cobre electrolítico recocido flexible, clase 5

- Características del cable:
  - UNE 21123-2
  - UNE EN 60332-1-2 e IEC 60332-1-2, IEC 60754-1 e IEC 60754-2

- Formación del conductor:
  - Según UNE-EN 60228

- Identificación por coloración y por marcado:
  - UNE 21089-1 (hasta 5 conductores);
  - UNE EN 50334 (más de 5 conductores).

- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3, según UNE 21123, UNE-HD 603-1 e IEC 60502.

- Cubierta: Poliolefina termoplástica tipo DMZ-E, según UNE 21123, UNE-HD 603-1.

- Clasificación frente al fuego CPR, según UNE EN 50575: - Marcado Cca-s1b,d1,a1 (Alta seguridad)

- No propagador de la llama:
  - Según UNE EN 60332-1-2.
- No propagador de incendio:
  - Según UNE EN 50399

OBRA:		
EQUIPO: CABLE ELÉCTRICO ALTA SEGURIDAD Y OTROS		**N.º DE ORDEN:** E.T.- 3007
SERVICIO: FUERZA, MANDOS Y ALUMBRADO	**REVISIÓN:** 1	**FECHA:** JUNIO 2017

- Bajo contenido de halógenos:	▪ Según UNE EN 50267 e IEC 60754
- Baja emisión de gases corrosivos:	▪ Según UNE EN 50267 e IEC 60754
- Baja emisión de humos opacos:	▪ Según UNE EN 61034-2.
- Temperatura máxima en servicio:	90 º C
- Temperatura de cortocircuito:	250 º C
- Densidad máxima de cortocircuito:	.
▪ Para 0,1 segundo:	449 A./mm^2.
▪ Para 0,5 segundo:	201 A./mm^2.
▪ Para 1,0 segundo:	142 A./mm^2.
▪ Para 2,0 segundo:	100 A./mm^2.
▪ Para 3,0 segundo:	82 A./mm^2.
- Resistencia al agrietamiento:	Termoestable
- Resistencia a bajas temperaturas:	Termoestable
- Constante de aislamiento	3,67 MΩ. Km. a 20º C
- Resistividad térmica del aislamiento:	350 º C cm. / W.
- Codificación de colores (cables hasta 5 conductores) según UNE 21089-1 y UNE HD 308-S2:	
▪ Conductor de protección:	Amarillo – verde
▪ Conductor neutro:	Azul claro
▪ Conductores de fase:	Marrón, negro y gris

APLICACIONES:

Cables de la línea general de alimentación (desde CGP o desde trafo de potencia a contadores), las derivaciones individuales desde contadores a instalaciones receptoras y los pertenecientes a circuitos en local de pública concurrencia, incluso cableado de interior de cuadros, serán no propagadores de incendios y con emisión de humos y opacidad reducida según UNE EN 50250-3-31

OBRA:		
EQUIPO: CABLE ELÉCTRICO ALTA SEGURIDAD Y OTROS		**N.º DE ORDEN:** E.T.- 3007
SERVICIO: FUERZA, MANDOS Y ALUMBRADO	**REVISIÓN: 1**	**FECHA:** JUNIO 2017

Cables de circuitos de seguridad tales como alumbrado de emergencia no autónomos, sistemas contra incendio y ascensores, serán, además, resistentes al fuego según UNE-EN 50200.

OBRA:		
EQUIPO: CABLE ELÉCTRICO AT 150/240 mm^2 Al CANAL ISABEL II S.A.		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3011
SERVICIO: ACOMETIDA EN MEDIA TENSIÓN PROPIEDAD DE CANAL DE ISABEL II S.A.	**REVISIÓN: 2**	**FECHA:** OCTUBRE 2014

CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Tipo:
- Designación: AL RHZ1-OL 12/20 KV
- Sección: 150/240 mm^2
- Tensión nominal: 12/20 KV
- Tensión de prueba: 30 KV
- Conductores: Cuerdas compactas de aluminio clase 2
- Características del cable: RU 3305 C, IEC 60502 y UNE HD 620-10E
- Formación del conductor: Según UNE EN 60228
- Resistencia del conductor: Según UNE EN 60228
- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE)
- Pantalla: Corona de hilos de cobre con contraespira de 16 mm^2 de sección nominal, y obturación longitudinal
- Cubierta: Poliolefina termoplástica, cero halógenos, tipo DMZ1.

CARACTERÍSTICAS AISLAMIENTO

- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo UNE-HD 620-10E
- Temperatura máxima en servicio: 90 º C
- Temperatura de cortocircuito: 250 º C

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DEL AISLAMIENTO

- Sin envejecimiento

▪ Resistencia a la rotura:	Mínimo 1.250 N/cm^2
▪ Alargamiento a la rotura:	Mínimo 200 %

- Después envejecimiento con estufa de aire:

▪ Temperatura tratamiento:	150 º C
▪ Duración tratamiento:	7 días
▪ Variación del valor inicial de la resistencia a la rotura:	Máximo ± 25 %
▪ Variación del valor inicial del alargamiento:	Máximo ± 25 %

CARACTERÍSTICAS FÍSICO – QUÍMICAS DEL AISLAMIENTO

- Termoplasticidad:	Termoestable
- Alargamiento en caliente bajo carga:	Máximo 175% durante 15 min. a 200º C.
- Absorción de agua:	Máximo 1 mg./cm^2 durante 14 días a 85º C.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL AISLAMIENTO

- Constante de aislamiento a la temperatura de servicio::	3,67 MΩ. Km.
- Resistividad transversal a 20º C:	
- Pérdidas dieléctricas a la temperatura de servicio:	Máximo 80 x 10^{-4}.
- Resistividad térmica:	350º C cm. / W.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CABLE

	150 mm²	240 mm²
- Espesor nominal del aislamiento:	5,5 mm	5,5 mm
- Diámetro sobre aislamiento aprox.:	26,2 mm	30,4 mm
- Diámetro exterior aproximado:	34 mm	38 mm
- Peso aproximado:	1250 kg/km	1620 kg/km
- Radio mínimo de curvatura:	510 mm	570 mm

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL CABLE

	150 mm²	240 mm²
- Resistencia ohmica a 20º C:	0,206 Ω / km	0,125 Ω / km
- Capacidad por fase:	0,254 µF / km	0,306 µF / km
- Reactancia a 50 Hz.:	0,114 Ω / km	0,106 Ω / km
- Intensidad máxima admisible en régimen permanente (para cable enterrado bajo tubo a 1 m y a 25 ºC, en terreno con Res. T. de 1,5 K.m/W):	245 A	320 A
▪ Caída de tensión entre fases:		
▪ Con cos fi = 0,8:	0,40 V/A Km. a 15 KV.	
▪ Con cos fi = 1:	0,36 V/A Km. a 15 KV.	

- Intensidad máxima de cortocircuito:	150 mm²	240 mm²
▪ Para 0,1 segundo:	44,9 kA	71,52 kA
▪ Para 0,5 segundo:	20,1 kA	31,92 kA
▪ Para 1,0 segundo:	14,2 kA	21,84 kA
▪ Para 2,0 segundo:	9,9 kA	15,84 kA
▪ Para 3,0 segundo:	8,1 kA	12,96 kA

OBRA:		
EQUIPO: CABLE ELÉCTRICO AT IBERDROLA		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3.012
SERVICIO: ACOMETIDA EN MEDIA TENSIÓN PROPIEDAD DE IBERDROLA/CANAL ISABEL II	**REVISIÓN:** 2	**FECHA:** OCTUBRE 2014

CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Tipo:
- Designación: AL HEPRZ1 12/20 KV
- Sección: 150, 240 ó 400 MM^2
- Tensión nominal: 12/20 KV
- Tensión de prueba: 30 KV
- Conductores: Cuerdas compactas de aluminio clase 2
- Características del cable: NI 56.43.01, IEC 60502-2, UNE HD 620-1. prUNE HD 620-9X
- Formación del conductor: Según UNE EN 60228
- Resistencia del conductor: Según UNE EN 60228
- Tipo de aislamiento: Etileno propileno de alto módulo (HEPR).
- Pantalla: Corona de hilos de cobre con contraespira de 16 mm^2 de sección nominal.
- Cubierta: Poliolefina termoplástica, cero halógenos, tipo DMZ1.

CARACTERÍSTICAS AISLAMIENTO

- Tipo de aislamiento: Etileno propileno de alto módulo tipo HEPR, IEC 60502-1.
- Temperatura máxima en servicio: 105 º C
- Temperatura de cortocircuito (5 s.): 250 º C

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DEL AISLAMIENTO

- Sin envejecimiento
- Resistencia a la rotura: Mínimo 850 N/cm^2

OBRA:		
EQUIPO: CABLE ELÉCTRICO AT IBERDROLA		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3.012
SERVICIO: ACOMETIDA EN MEDIA TENSIÓN PROPIEDAD DE IBERDROLA/CANAL ISABEL II	**REVISIÓN:** 2	**FECHA:** OCTUBRE 2014

- Alargamiento a la rotura: Mínimo 200 %

- Después del envejecimiento de la muestra en estufa de aire:

- Temperatura tratamiento: 150 º C
- Duración tratamiento: 7 días
- Variación del valor inicial de la resistencia a la rotura: Máximo ± 30 %
- Variación del valor inicial del alargamiento: Máximo ± 30 %

CARACTERÍSTICAS FÍSICO – QUÍMICAS DEL AISLAMIENTO

- Termoplasticidad: Termoestable
- Alargamiento en caliente bajo carga: Máximo 100% durante 15 min. A 250º C.
- Absorción de agua: Máximo 3 mg./cm^2 durante 24 h. a 100º C.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL AISLAMIENTO

- Constante de aislamiento (Ki) a la temperatura máx. de servicio (105º C): Mínimo 5 MΩ. Km.
- Constante de aislamiento (Ki) a 20º C: Mínimo 5.000 MΩ. Km.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CABLE

	150 mm^2	240 mm^2	400 mm^2
- Diámetro del conductor aprox. (mm.):	15,8	19,9	25,5
- Espesor nominal del aislamiento (mm.)	5,5	5,5	5,5
- Diámetro sobre aislam. aprox. (mm.):	26,8	30,9	36,5
- Diámetro exterior aproximado (mm.):	35,6	39,7	45,3

OBRA:		
EQUIPO: CABLE ELÉCTRICO AT IBERDROLA		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3.012
SERVICIO: ACOMETIDA EN MEDIA TENSIÓN PROPIEDAD DE IBERDROLA/CANAL ISABEL II	**REVISIÓN:** 2	**FECHA:** OCTUBRE 2014

- Peso aproximado (Kg./Km.):	1.460	1.870	2.490
- Radio mínimo de curvatura (mm.):	500	585	695

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL CABLE

	150 mm²	**240 mm²**	**400 mm²**
- Resistencia ohmica a 105 º C (Ω / Km.):	0,277	0,169	0,106
- Capacidad por fase (µF / Km.):	0,368	0,453	0,536
- Reactancia a 50 Hz. (Ω / Km.):	0,112	0,105	0,098
- Intensidad máxima admisible en régimen permanente para cables enterrados bajo tubo a 1 m. y a 25º C, en terreno con resistividad térmica de 1,5 º K. m. / W:	255	345	450
- Intensidad máxima de cortocircuito admisible en los conductores (KA.):			
▪ Para 0,1 segundo:	44,7	71,5	119,2
▪ Para 0,5 segundo:	19,9	31,9	53,2
▪ Para 1,0 segundo:	14,1	22,5	37,6
▪ Para 2,0 segundo:	9,9	15,8	26,4
▪ Para 3,0 segundo:	8,1	12,9	21,6

El adjudicatario deberá verificar que el contenido de la presente ficha se mantiene plenamente vigente en el momento de tramitar el proyecto y de ejecutar la obra, debiendo obtener la conformidad previa por parte de IBERDROLA. La ejecución de la acometida deberá ser realizada por una empresa instaladora homologada por dicha compañía.

OBRA:		
EQUIPO: CABLE ELÉCTRICO AT UNIÓN FENOSA		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3.013
SERVICIO: ACOMETIDA EN MEDIA TENSIÓN PROPIEDAD DE UNIÓN FENOSA	**REVISIÓN:** 2	**FECHA:** OCTUBRE 2014

CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Tipo:
- Designación: AL RHZ1 -2OL 12/20 KV
- Sección: 150, 240 ó 400 MM^2
- Tensión nominal: 12/20 KV
- Tensión de prueba: 30 KV
- Conductores: Cuerdas compactas de aluminio clase 2.
- Características del cable: IEC 60502-2, R.U. 3305 C, UNE HD-620.
- Formación del conductor: Según UNE EN 60228
- Resistencia del conductor: Según UNE EN 60228
- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE).
- Pantalla: Corona de hilos de cobre con contraespira de 16 mm^2 de sección nominal, y obturación longitudinal
- Obturación longitudinal contra la penetración del agua: En el conductor y en la pantalla del cable.
- Cubierta: Poliolefina termoplástica, cero halógenos, tipo DMZ1.

CARACTERÍSTICAS AISLAMIENTO

- Tipo de aislamiento: Polietileno reticulado (XLPE) tipo DIX HD-620-1.
- Temperatura máxima en servicio: 90 º C
- Temperatura de cortocircuito (5 s.): 250 º C

Canal de Isabel II, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.733, Folio 86, Sección 8, Hoja M-534929 e Inscripción 1ª, NIF A86488087, Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125, 28003 Madrid

OBRA:		
EQUIPO: CABLE ELÉCTRICO AT UNIÓN FENOSA		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3.013
SERVICIO: ACOMETIDA EN MEDIA TENSIÓN PROPIEDAD DE UNIÓN FENOSA	**REVISIÓN:** **2**	**FECHA:** OCTUBRE 2014

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DEL AISLAMIENTO

- Sin envejecimiento

- Resistencia a la rotura: Mínimo 1.250 N/cm^2
- Alargamiento a la rotura: Mínimo 200 %

- Después del envejecimiento de la muestra en estufa de aire:

- Temperatura tratamiento: 150 º C
- Duración tratamiento: 7 días
- Variación del valor inicial de la resistencia a la rotura: Máximo $\pm$ 25 %
- Variación del valor inicial del alargamiento: Máximo $\pm$ 25 %

CARACTERÍSTICAS FÍSICO – QUÍMICAS DEL AISLAMIENTO

- Termoplasticidad: Termoestable
- Alargamiento en caliente bajo carga: Máximo 175% durante 15 min. a 200º C.
- Absorción de agua: Máximo 1 mg./cm^2 durante 14 días a 85º C.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL AISLAMIENTO

- Constante de aislamiento a la temperatura de servicio: Mínimo 3,67 MΩ. Km.

Canal de Isabel II, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.733, Folio 86, Sección 8, Hoja M-534929 e Inscripción 1ª, NIF A86488087, Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125, 28003 Madrid

OBRA:		
EQUIPO: CABLE ELÉCTRICO AT UNIÓN FENOSA		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3.013
SERVICIO: ACOMETIDA EN MEDIA TENSIÓN PROPIEDAD DE UNIÓN FENOSA	**REVISIÓN:** 2	**FECHA:** OCTUBRE 2014

- Resistividad transversal a 20º C: %

- Pérdidas dieléctricas a la temperatura de servicio: Máximo 80 x 10^{-4}.

- Resistividad térmica: 350º C cm. / W.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CABLE

	150 mm²	240 mm²	400 mm²
- Diámetro del conductor aprox. (mm.):	15,0	19,2	22,9
- Espesor nominal del aislamiento (mm.)	5,5	5,5	5,5
- Diámetro exterior aproximado (mm.):	34,4	40	44,7
- Diámetro de aislamiento aproximado (mm.):	26,1	30,2	36,7
- Peso aproximado (Kg./Km.):	1.260	1.640	2.300
- Radio mínimo de curvatura (mm.):	688	800	894

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL CABLE

	150 mm²	240 mm²	400 mm²
- Resistencia máxima a 20 º C (Ω / Km.):	0,206	0,125	0,078
- Capacidad por fase (µF / Km.):	0,254	0,306	0,387
- Reactancia a 50 Hz. (Ω / Km.):	0,117	0,104	0,100
- Intensidad máxima admisible en régimen permanente para cables enterrados bajo tubo a 1 m. y a 25º C, en terreno con resistividad térmica de 1,5 º K. m. / W:	245	320	415
- Intensidad máxima de cortocircuito admisible en los conductores (KA.):			
▪ Para 0,1 segundo:	44,1	70,6	120,0
▪ Para 0,5 segundo:	19,8	31,7	53,5

Canal de Isabel II, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.733, Folio 86, Sección 8, Hoja M-534929 e Inscripción 1ª, NIF A86488087, Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125, 28003 Madrid

OBRA:		
EQUIPO: CABLE ELÉCTRICO AT UNIÓN FENOSA		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3.013
SERVICIO: ACOMETIDA EN MEDIA TENSIÓN PROPIEDAD DE UNIÓN FENOSA	**REVISIÓN:** **2**	**FECHA:** OCTUBRE 2014

▪ Para 1,0 segundo:	14,0	22,3	37,8
▪ Para 2,0 segundo:	9,9	15,8	26,4
▪ Para 3,0 segundo:	8,1	13,0	21,6

El adjudicatario deberá verificar que el contenido de la presente ficha se mantiene plenamente vigente en el momento de tramitar el proyecto y de ejecutar la obra, debiendo obtener la conformidad previa por parte de GAS NATURAL FENOSA. La ejecución de la acometida deberá ser realizada por una empresa instaladora homologada por dicha compañía.

Canal de Isabel II, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.733, Folio 86, Sección 8, Hoja M-534929 e Inscripción 1ª, NIF A86488087, Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125, 28003 Madrid

OBRA:		
EQUIPO: BANDEJA METÁLICA		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3101
SERVICIO: VARIOS	**REVISIÓN: 0**	**FECHA:** NOVIEMBRE 2012

CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Sistema de bandeja: De rejilla, fabricada con varilla de acero electrosoldada con extremos mecanizados.
- Acabado superficial: Galvanizado en caliente a 450º C. El espesor de Zinc no debe ser inferior a 70 micras.
- Altura de ala: 60 mm.
- Normas aplicables: IEC 61537; UNE – EN 1461; ISO 1461.
- Protección de los cortes: Realizados en bandeja con pintura de zinc.
- Accesorios de fijación, piezas especiales y tapa: De iguales características.
- Montaje en exteriores.

ACABADOS

- Las bandejas se fijarán sobre la pared en disposición vertical con base de bandeja paralela a pared.
- Según especificación técnica ACABADOS EQUIPOS, E.T. - 1001.

- Para locales húmedos o mojados, se permitirá bandeja tipo rejiband siempre que esté cosida longitudinalmente con conductor de cobre desnudo de sección mínima 35 mm^2 y conectado a su vez a la tierra de masas de utilización, excepto en centro de seccionamiento o transformación donde se conectarán a la tierra de protección.

Canal de Isabel II, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.733, Folio 86, Sección 8, Hoja M-534929 e Inscripción 1ª, NIF A86488087, Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125, 28003 Madrid

OBRA:		
EQUIPO: BANDEJA AISLANTE SIN HALÓGENOS		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3102
SERVICIO: VARIOS	**REVISIÓN: 0**	**FECHA:** JUNIO 2012

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL RÍGIDO DE BANDEJAS Y TAPAS

- Marca:
- Materia prima base: PC+ABS
- Contenido de siliconas: <0.01%
- Contenido en halógenos s/EN 50267-2-1: inferior al 0.5%
- Rigidez dieléctrica s/EN 60243-1:1998: Aislante eléctrico > 20 kV/mm
- Clasificación de comportamiento al fuego s/NF F 16-101:1998: Clase I3 F2
- Ensayos de inflamabilidad UL de materiales plásticos s/ANSI7UL 94:1990: Grado UL 94:V0
- L.O.I. Índice de oxígeno s/EN ISO 4589:1999: (Concentración %) ≥ 34
- Comportamiento frente a agentes químicos: Buen comportamiento, según los requisitos de la norma DIN-8061.

CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE BANDEJAS

- Temperatura de servicio (según EN 61537:2007): De -20º C a +90º C.
- Conformidad con la ITC-BT-21 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión:
- Protección contra la penetración de cuerpos sólidos: Grado IP-2X para bandejas perforadas con tapa incorporada. Grado IP-4X para bandejas lisas con tapa incorporada. Según norma UNE 20.324 (EN 60529).
- Resistencia al impacto: 20 J. en toda la gama, según EN 61537:2007, excepto en los modelo 60 x 100 (10 J.)
- Ensayo de hilo incandescente: Grado de severidad de 960º C (sin inflamación), según el ensayo de la norma UNE EN 60695-2-11: 2001.
- Grado de protección contra daños mecánicos: IK10, según EN62262:2002.
- Conformidad con las Normas UNE EN 50085-1:1997; UNE 50085-2-2006; UNE 50085-2-1/A1:2011 y UNE - EN 61537:2007.
- Marcado CE de acuerdo a la Directiva BT/73/23.

OBRA:		
EQUIPO: BANDEJA AISLANTE SIN HALÓGENOS		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3102
SERVICIO: VARIOS	**REVISIÓN: 0**	**FECHA:** JUNIO 2012

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

- Bandeja y tapas: de paredes macizas y poseerán, *como mínimo*, los espesores y pesos siguientes:

Dimensiones Alto x Ancho (mm)	**Bandejas**			**Tapas**	
	Espesor (mm)	Peso		Espesor (mm)	Peso (kg/m)
		Base perfo-rada (kg/m)	Base lisa (kg/m)		
60 x 75	2,2	0,810	0,820	2,0	0,360
60 x 100	2,5	1,150	1,190	2,0	0,480
60 x 150	2,7	1,500	1,570	2,3	0,740
60 x 200	2,7	1,810	1,900	2,3	0,940
60 x 300	3,2	2,770	2,930	2,3	1,340
60 x 400	3,7	3,700	3,950	2,7	2,020
100 x 300	3,7	3,690	3,880	2,3	1,340
100 x 400	4,2	4,880	5,170	2,7	2,020
100 x 500	4,7	6,350	6,760	3,2	3,030
100 x 600	4,7	7,230	7,730	3,2	3,570

- Uniones: Dispondrán de taladros longitudinales para absorber las dilataciones producidas por cambios de temperatura. Con el fin de mantener una rigidez uniforme en todo el sistema poseerán, *como mínimo*, los espesores siguientes:

Unión para bandejas de altura (mm)	Espesor (mm)
60	3,5
100	4,5

OBRA:		
EQUIPO: BANDEJA AISLANTE SIN HALÓGENOS		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3102
SERVICIO: VARIOS	**REVISIÓN: 0**	**FECHA:** JUNIO 2012

- Resistencia mecánica:

Carga de cables en kg/m que es posible instalar en la bandeja (por su capacidad).

Las bandejas deben soportar esta carga, a una distancia entre soportes de 2 m, y con una flecha longitudinal inferior al 1% y transversal inferior al 5%, a 40º C.según EN 61537:2007, IEC 61537:2006.

El sistema de bandejas deberá soportar sin rotura una carga de 1,7 veces la carga admisible.

Dimensiones Alto x Ancho (mm)	Carga (kg/m)
60 x 75	7,9
60 x 100	10,8
60 x 150	16,6
60 x 200	22,6
60 x 300	33,7
60 x 400	45,6
100 x 300	57,3
100 x 400	77,2
100 x 500	96,6
100 x 600	116,5

ÁMBITO DE APLICACIÓN

- En general, en instalaciones interiores.

- De acuerdo con la ITC-BT-30 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, se utilizaran canales aislantes **obligatoriamente** en los siguientes ámbitos (las bandejas metálicas no se consideran canales aislantes):

OBRA:		
EQUIPO: BANDEJA AISLANTE SIN HALÓGENOS		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3102
SERVICIO: VARIOS	**REVISIÓN: 0**	**FECHA:** JUNIO 2012

- En locales húmedos, siempre que no se utilicen tubos protectores o conductores armados.
- En locales mojados, siempre que no se utilicen tubos protectores.
- En instalaciones a la intemperie, siempre que no se utilicen tubos protectores

ACABADOS

- Las bandejas se fijarán sobre la pared en disposición vertical con base de bandeja paralela a pared.
- Según especificación técnica ACABADOS EQUIPOS, E.T. - 1001.

OBRA:		
EQUIPO: TUBO DE ACERO		**N.º DE ORDEN:** E.T.- 3111
SERVICIO: VARIOS EN CANALIZACIONES SUPERFICIALES	**REVISIÓN:** 2	**FECHA:** FEBRERO DE 2005

CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Material: Fleje de acero laminado en frío, recocido o caliente, con bajo contenido de carbono, galvanizado en caliente por inmersión interior y exterior, con las roscas protegidas por pintura tipo "Frigalván".
- Fabricación: Según Normas UNE – EN 50086-1 y UNE -EN 50086-2-1.
- Dimensiones y roscas: Según Norma UNE – EN 60423
- Longitud comercial: 3 metros, con rosca en ambos extremos y con un manguito.
- Resistencia a la compresión: Mínimo 4.000 N. Clasificación 5, "muy fuerte", según Norma UNE – EN 50086-1.
- Resistencia al impacto: Mínimo 20 J. a -5 º C. Clasificación 5, "muy fuerte", según la Norma UNE - EN 50086-1. Grado 10 según la Norma UNE 20324.
- Resistencia a la corrosión: Clasificación 4, "elevada", según la Norma UNE - EN 50086-1.
- Resistencia al fuego: Grado 1: No propagador de la llama.
- Temperaturas de utilización: -5 a +60 º C.
- Cumplirá con la ITC-BT-21 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002).

ACABADOS

- Según especificación técnica ACABADOS EQUIPOS, E.T. - 1001.

OBRA:		
EQUIPO: TUBO DE PVC RÍGIDO		**N.º DE ORDEN:** E.T.- 3112
SERVICIO: ALUMBRADO INTERIOR Y VARIOS EN CANALIZACIONES SUPERFICIALES.	**REVISIÓN: 2**	**FECHA:** FEBRERO DE 2005

CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Material: PVC rígido.
- Fabricación: Según Normas UNE - EN 50086-1 y UNE -EN 50086-2-1.
- Dimensiones y roscas: Según Norma UNE EN 60423
- Longitud comercial: 3 metros, con rosca en ambos extremos y con un manguito.
- Rigidez dieléctrica: Aislante (2.000 V. – 50 Hz.)
- Resistencia de aislamiento: > 100 M Ω
- Resistencia a la compresión: Mínimo 1.250 N. Clasificación 4, “fuerte”, según la Norma UNE EN 50086-1.
- Resistencia al impacto: Mínimo 2 J. a -5 º C. Clasificación 3, “media”, según la Norma UNE EN 50086-1. Grado 7 según la Norma UNE 20324.
- Resistencia al fuego: Grado 1: No propagador de la llama.
- Temperaturas de utilización: -5 a +60 º C.
- Color: Negro.
- Cumplirá con la ITC-BT-21 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tension (R.D. 842/2002).

ACABADOS

- Según especificación técnica ACABADOS EQUIPOS, E.T. - 1001.

OBRA:		
EQUIPO: TUBO DE PVC CORRUGADO		**N.º DE ORDEN:** E.T.- 3.113
SERVICIO: VARIOS EN INSTALACIÓN EMPOTRADA.	**REVISIÓN: 2**	**FECHA:** FEBRERO DE 2005

CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Material: PVC corrugado, curvable.
- Fabricación: Según Normas UNE - EN 50086-1 y UNE -EN 50086-2-2.
- Dimensiones y roscas: Según Norma UNE – EN 60423
- Rigidez dieléctrica: Aislante (2.000 V. a 50 Hz.)
- Resistencia de aislamiento: > 100 M Ω
- Resistencia a la compresión: Mínimo 750 N. Clasificación 3, “media”, según la Norma UNE EN 50086-1.
- Resistencia al impacto: Mínimo 2 J. a -5 º C. Clasificación 3, “media”, según la Norma UNE EN 50086-1. Grado 7 según la Norma UNE 20324.
- Resistencia al fuego: Grado 1: No propagador de la llama.
- Temperaturas de utilización: -5 a +60 º C.
- Color: Negro o gris.
- Cumplirá con la ITC-BT-21 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002).

ACABADOS

- Según especificación técnica ACABADOS EQUIPOS, E.T. - 1001.

OBRA:		
EQUIPO: TUBO DE PVC PARA CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS		**N.º DE ORDEN:** E.T.-3121
SERVICIO: CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS PARA LÍNEAS DE AT Y BT EN INSTALACIÓN EXTERIOR	**REVISIÓN:** **2**	**FECHA:** FEBRERO DE 2005

CARACTERÍSTICAS

- Marca:

DESCRIPCIÓN

Canalización de P.V.C. para alojamiento y protección de los conductores de transporte de energía eléctrica.

- Longitud:	6 metros, abocardado por un extremo
- Diámetro exterior:	90, 110, 160 ó 200 mm.
- Material:	PVC rígido
- Montaje.	En zanja
- Resistencia a la compresión:	750 N. según UNE – EN 50086-2-4/A1
- Color:	Gris o negro
- Número de tubos:	Varía
- Número de conductores por tubo:	Varía

ACABADO

Instalado en zanja, con capa de hormigón pobre en viales y aceras, totalmente montado e instalado.

OBRA:		
EQUIPO: CINTA DE SEÑALIZACIÓN		**N.º DE ORDEN:** E.T.- 3122
SERVICIO: CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS PARA LÍNEAS DE AT Y BT EN INSTALACIÓN EXTERIOR	**REVISIÓN: 0**	**FECHA:** NOVIEMBRE 2012

CARACTERÍSTICAS

- Marca:	
- Material:	Polietileno
- Colores:	Amarillo Naranja vivo
- Dimensiones:	
- Anchura:	150 +5 mm
- Espesor:	0,1 + 0,01 mm
- Lado triángulo:	105 +3 mm
- Señalización:	Según figura

**Si la línea de alimentación subterránea es propiedad de una compañía eléctrica, la cinta de señalización deberá cumplir además con la homologación de dicha compañía*.

ACABADOS

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (RD 842/2002)

En ambos casos quedará como mínimo a 30 cm de la parte superior de los cables o tubos.

NORMAS

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (RD 842/2002).

Normas UNE 48103.

OBRA:		
EQUIPO: CELDA DE LLEGADA DE LÍNEA		**N.º DE ORDEN:** E.T.- 3201
SERVICIO: CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y/O CENTRO DE SECCIONAMIENTO	**REVISIÓN:** **0**	**FECHA:** NOVIEMBRE 2012

CARACTERÍSTICAS DE LA CELDA

- Marca: ORMAZABAL o similar
- Tipo: CGM3 - L o similar

La celda CGM 3-L de línea, compuesta por: Compartimentos individuales con separación metálica de embarrado – interruptor, de conexión de cables con pasatapas frontales con las 3 fases a la misma altura, mecanismo de maniobras, con esquema sinóptico del circuito principal en la cubierta, y expansión de gases inferior trasera.

1	Cuba SF_6
2	Compartimento de mecanismos de maniobra
3	Base
3a	Compartimento de cables
3b	Compartimento de salidas de gases

Interruptor trifásico categoría E3 (5CC) según norma IEC 60265-1 de corte en gas SF6 de 3 posiciones conectado – seccionado – puesto a tierra con seccionador de puesta a tierra categoría E2 (5 CC) de capacidad de cierre sobre cortocircuito según norma IEC 62271-102. Ambas secuencias, interruptor y seccionador, ensayadas sobre un mismo elemento.

Mecanismo de maniobra operado mediante palanca antirreflex, velocidad de accionamiento independiente del operador, manual tipo B con endurancia para el interruptor de clase M1, 1000 maniobras, según norma IEC / UNE-EN 60265-1 y para el seccionador de puesta a tierra de clase M0, 1000 maniobras. Intercambiable en obra en cualquier posición del interruptor sin necesidad de cortar servicio, incorporando elemento de sujeción del interruptor con el mecanismo retirado condenable por candado.

Indicación de posición segura del interruptor (ensayo de cadena cinemática según IEC 62271-102).

3 Pasatapas de 400 A, tipo B, según norma EN 50181 para conexión mediante terminales enchufables o atornillables (Ormazabal recomienda conectores Euromold)

Conjunto de Unión formado por 3 adaptadores elastoméricos con control del campo eléctrico, con adaptador para celdas CGM-96.

1 Indicador luminoso autoalimentado de presencia de tensión ekorVPIS de Ormazabal de acuerdo a norma IEC 61958.

1 Alarma sonora autoalimentada de prevención de puesta a tierra ekorSAS de Ormazabal que se activa cuando habiendo tensión eléctrica en la acometida de Media Tensión, se opera sobre la maneta de acceso al eje de accionamiento del seccionador de puesta a tierra. Rango de funcionamiento de acuerdo a IEC 61958.

- Características eléctricas:
  - Tensión asignada: 24 kV
  - Intensidad asignada: 400 A

- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
- Nivel de aislamiento
  - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV
  - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
- Capacidad de corte

- Corriente principalmente activa: 400 A
- Clasificación IAC: AFL

- Características físicas:
- Ancho: 418 mm
- Fondo: 850 mm
- Alto: 1745 mm
- Peso: 162 kg

- Otras características constructivas :
- Mecanismo de maniobra interruptor: motorizado tipo BM

OBRA:		
EQUIPO: CELDA DE SALIDA MARGEN IZQUIERDA		**N.º DE ORDEN:** E.T.- 3201
SERVICIO: CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y/O CENTRO DE SECCIONAMIENTO	**REVISIÓN:** **0**	**FECHA:** NOVIEMBRE 2012

CARACTERÍSTICAS DE LA CELDA

- Marca: ORMAZABAL o similar
- Tipo: CGM3 - L o similar

La celda CGM 3-L de línea, compuesta por : Compartimentos individuales con separación metálica de embarrado – interruptor, de conexión de cables con pasatapas frontales con las 3 fases a la misma altura, mecanismo de maniobras, con esquema sinóptico del circuito principal en la cubierta, y expansión de gases inferior trasera.

1	Cuba SF_6
2	Compartimento de mecanismos de maniobra
3	Base
3a	Compartimento de cables
3b	Compartimento de salidas de gases

Interruptor trifásico categoría E3 (5CC) según norma IEC 60265-1 de corte en gas SF6 de 3 posiciones conectado – seccionado – puesto a tierra con seccionador de puesta a tierra categoría E2 (5 CC) de capacidad de cierre sobre cortocircuito según norma IEC 62271-102. Ambas secuencias, interruptor y seccionador, ensayadas sobre un mismo elemento.

Mecanismo de maniobra operado mediante palanca antirreflex, velocidad de accionamiento independiente del operador, manual tipo B con endurancia para el interruptor de clase M1, 1000 maniobras, según norma IEC / UNE-EN 60265-1 y para el seccionador de puesta a tierra de clase M0, 1000 maniobras. Intercambiable en obra en cualquier posición del interruptor sin necesidad de cortar servicio, incorporando elemento de sujeción del interruptor con el mecanismo retirado condenable por candado.

Indicación de posición segura del interruptor (ensayo de cadena cinemática según IEC 62271-102).

3 Pasatapas de 400 A, tipo B, según norma EN 50181 para conexión mediante terminales enchufables o atornillables (Ormazabal recomienda conectores Euromold)

Conjunto de Unión formado por 3 adaptadores elastoméricos con control del campo eléctrico, con adaptador para celdas CGM-96.

1 Indicador luminoso autoalimentado de presencia de tensión ekorVPIS de Ormazabal de acuerdo a norma IEC 61958.

1 Alarma sonora autoalimentada de prevención de puesta a tierra ekorSAS de Ormazabal que se activa cuando habiendo tensión eléctrica en la acometida de Media Tensión, se opera sobre la maneta de acceso al eje de accionamiento del seccionador de puesta a tierra. Rango de funcionamiento de acuerdo a IEC 61958.

- Características eléctricas:
  - Tensión asignada: 24 kV
  - Intensidad asignada: 400 A

- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
- Nivel de aislamiento
  - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV
  - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
- Capacidad de corte

- Corriente principalmente activa: 400 A
- Clasificación IAC: AFL

- Características físicas:
- Ancho: 418 mm
- Fondo: 850 mm
- Alto: 1745 mm
- Peso: 162 kg

- Otras características constructivas :
- Mecanismo de maniobra interruptor: motorizado tipo BM

OBRA:		
EQUIPO: CELDA DE ENTRADA DE CENTAL HIDRAULICA		**N.º DE ORDEN:** E.T.- 3201
SERVICIO: CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y/O CENTRO DE SECCIONAMIENTO	**REVISIÓN:** **0**	**FECHA:** NOVIEMBRE 2012

CARACTERÍSTICAS DE LA CELDA

- Marca: ORMAZABAL o similar
- Tipo: CGM3 - L o similar

La celda CGM 3-L de línea, compuesta por : Compartimentos individuales con separación metálica de embarrado – interruptor, de conexión de cables con pasatapas frontales con las 3 fases a la misma altura, mecanismo de maniobras, con esquema sinóptico del circuito principal en la cubierta, y expansión de gases inferior trasera.

1	Cuba SF_6
2	Compartimento de mecanismos de maniobra
3	Base
3a	Compartimento de cables
3b	Compartimento de salidas de gases

Interruptor trifásico categoría E3 (5CC) según norma IEC 60265-1 de corte en gas SF6 de 3 posiciones conectado – seccionado – puesto a tierra con seccionador de puesta a tierra categoría E2 (5 CC) de capacidad de cierre sobre cortocircuito según norma IEC 62271-102. Ambas secuencias, interruptor y seccionador, ensayadas sobre un mismo elemento.

Mecanismo de maniobra operado mediante palanca antirreflex, velocidad de accionamiento independiente del operador, manual tipo B con endurancia para el interruptor de clase M1, 1000 maniobras, según norma IEC / UNE-EN 60265-1 y para el seccionador de puesta a tierra de clase M0, 1000 maniobras. Intercambiable en obra en cualquier posición del interruptor sin necesidad de cortar servicio, incorporando elemento de sujeción del interruptor con el mecanismo retirado condenable por candado.

Indicación de posición segura del interruptor (ensayo de cadena cinemática según IEC 62271-102).

3 Pasatapas de 400 A, tipo B, según norma EN 50181 para conexión mediante terminales enchufables o atornillables (Ormazabal recomienda conectores Euromold)

Conjunto de Unión formado por 3 adaptadores elastoméricos con control del campo eléctrico, con adaptador para celdas CGM-96.

1 Indicador luminoso autoalimentado de presencia de tensión ekorVPIS de Ormazabal de acuerdo a norma IEC 61958.

1 Alarma sonora autoalimentada de prevención de puesta a tierra ekorSAS de Ormazabal que se activa cuando habiendo tensión eléctrica en la acometida de Media Tensión, se opera sobre la maneta de acceso al eje de accionamiento del seccionador de puesta a tierra. Rango de funcionamiento de acuerdo a IEC 61958.

- Características eléctricas:
  - Tensión asignada: 24 kV
  - Intensidad asignada: 400 A

- Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
- Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
- Nivel de aislamiento
  - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV
  - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
- Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
- Capacidad de corte

- Corriente principalmente activa: 400 A
- Clasificación IAC: AFL

- Características físicas:
- Ancho: 418 mm
- Fondo: 850 mm
- Alto: 1745 mm
- Peso: 162 kg

- Otras características constructivas :
- Mecanismo de maniobra interruptor: motorizado tipo BM

OBRA:		
EQUIPO: CELDA CORTE MARGEN DERECHA		**N.º DE ORDEN:** E.T.- 3201
SERVICIO: CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y/O CENTRO DE SECCIONAMIENTO	**REVISIÓN:** **0**	**FECHA:** NOVIEMBRE 2012

CARACTERÍSTICAS DE LA CELDA

- Marca: ORMAZABAL o similar
- Tipo: CGM3 –S PTD o similar

La celda CGM3 –S PTD de interruptor pasante con puesta a tierra a la derecha, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra (derecha) del embarrado. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:
  - Tensión asignada: 24 kV
  - Intensidad asignada: 400 A
  - Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
  - Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
  - Nivel de aislamiento
    - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV
    - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
  - Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
  - Capacidad de corte
- Corriente principalmente activa: 400 A
  - Clasificación IAC: AFL
- Características físicas:
  - Ancho: 600mm
  - Fondo: 850 mm
  - Alto: 1745 mm
  - Peso: 185 kg
- Otras características constructivas :
  - Mecanismo de maniobra interruptor: manual tipo B

OBRA:		
EQUIPO: CELDA DE PROTECCIÓN TRANSFORMADOR 1		**N.º DE ORDEN:** E.T.- 3201
SERVICIO: CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y/O CENTRO DE SECCIONAMIENTO	**REVISIÓN:** **0**	**FECHA:** NOVIEMBRE 2012

CARACTERÍSTICAS DE LA CELDA

- Marca: ORMAZABAL o similar
- Tipo: CGM3 -P o similar

La celda CGM 3-P de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar una de alarma sonora de prevención de puesta a tierra ekor.sas, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

1	Cuba SF_6
2	Compartimento de mecanismos de maniobra
3	Base
3a	Compartimento de cables
3b	Compartimento de salidas de gases

- Características eléctricas:
  - Tensión asignada: 24 kV
  - Intensidad asignada: 400 A
  - Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
  - Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
  - Nivel de aislamiento
    - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV
    - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
  - Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
  - Capacidad de corte
- Corriente principalmente activa: 400 A
  - Clasificación IAC: AFL
- Características físicas:
  - Ancho: 480 mm
  - Fondo: 1100 mm
  - Alto: 1745 mm
  - Peso: 230 kg
- Otras características constructivas :
  - Mando posición con fusibles: manual tipo BR

- Combinación interruptor-fusibles: combinados
- Relé de protección: ekor.rpt-2001B

OBRA:		
EQUIPO: CELDA DE PROTECCIÓN TRANSFORMADOR 2		**N.º DE ORDEN:** E.T.- 3201
SERVICIO: CENTRO DE TRANSFORMACIÓN Y/O CENTRO DE SECCIONAMIENTO	**REVISIÓN:** **0**	**FECHA:** NOVIEMBRE 2012

CARACTERÍSTICAS DE LA CELDA

- Marca: ORMAZABAL o similar
- Tipo: CGM3 -P o similar

La celda CGM 3-P de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar una de alarma sonora de prevención de puesta a tierra ekor.sas, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

1	Cuba SF_6
2	Compartimento de mecanismos de maniobra
3	Base
3a	Compartimento de cables
3b	Compartimento de salidas de gases

- Características eléctricas:
  - Tensión asignada: 24 kV
  - Intensidad asignada: 400 A
  - Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA
  - Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA
  - Nivel de aislamiento
    - Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV
    - Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV
  - Capacidad de cierre (cresta): 40 kA
  - Capacidad de corte
- Corriente principalmente activa: 400 A
  - Clasificación IAC: AFL
- Características físicas:
  - Ancho: 480 mm
  - Fondo: 1100 mm
  - Alto: 1745 mm
  - Peso: 230 kg
- Otras características constructivas :
  - Mando posición con fusibles: manual tipo BR

- Combinación interruptor-fusibles: combinados
- Relé de protección: ekor.rpt-2001B

OBRA:		
EQUIPO: INTERCONEXIÓN DE CELDAS A 20 KV		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3222
SERVICIO: CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	**REVISIÓN:** **0**	**FECHA:** NOVIEMBRE 2012

CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Tipo: Rígido
- Designación: 12/20 KV Unipolares
- Sección (mínimo 50 mm^2):
- Tensión nominal: 12/20 KV
- Tensión de prueba: 30 KV
- Conductores: Cuerdas compactas de aluminio clase 2
- Características del cable: RU 3305 C, IEC 60502 y HD 620.
- Formación del conductor: Según UNE 21022
- Resistencia del conductor: Según UNE 21022
- Tipo de aislamiento: Etileno propileno tipo EPR
- Pantalla:
  - Tipo: Corona de hilos de cobre con contraespira, y obturación longitudinal
  - Sección nominal (mínimo 16 mm^2):
- Cubierta: Poliolefina termoplástico, cero halógenos, tipo Z1.
- Temperatura máxima en servicio: 90 ºC

OBRA:		
EQUIPO: CUADRO CONMUTACIÓN TRANSFORMADORES		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3900
SERVICIO: VARIOS	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:** ENERO 2018

Marca: SCHNEIDER o similar

Modelo:

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Será un Conjunto Verificado de Aparamenta de Baja Tensión, según la norma UNE-EN 61439-1.

Están formados por cuadro metálico tipo EMC IP54 -IK08 800x600x300mm de SCHNEIDER o similar dónde se ubicarán los diferentes módulos de salida/entrada, tanto en acometidas cómo en salida de cables según norma UNE-EN 61439-1, y construidos en chapa de acero plegada y laminada en frío de 2 mm de espesor.

El diseño eléctrico de los circuitos y sus diferentes configuraciones eléctricas, serán las que determine La Dirección de Obra.

El embarrado deberá soportar la intensidad nominal de la potencia de transformación instalada y la potencia de transformación futura prevista en el Pliego de Proyecto y Obra o Proyecto.

Atendiendo a la norma UNE-EN 61439, se contemplarán las siguientes figuras que intervendrán en su fabricación:

- Fabricante Original (fabricante del sistema conjunto): Organización que lleva a cabo el diseño original y las verificaciones asociadas al conjunto de aparamenta de acuerdo a la norma aplicable a dicho conjunto.
- Fabricante del Conjunto (Cuadrista): Organización que toma la responsabilidad del conjunto completo.

En la fabricación del CGDBT, tanto el “Fabricante Original” como el “Fabricante del Conjunto” serán la misma organización.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Conjunto de aparamenta:	IEC 439-1
- Conforme a ensayos y verificaciones de diseño e individuales:	UNE 61439
- Icc máx admisible por el armario [kA] (mínimo 50 kA):	
IP con la aparamenta propuesta:	IP54
Grado de protección:	IP54 según IEC 529, EN 60529
Grado de protección contra impactos mecánicos	IK08
Forma compartimentación :	4b

Características de los embarrados:

- Barras

OBRA:		
EQUIPO: CUADRO CONMUTACIÓN TRANSFORMADORES		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3900
SERVICIO: VARIOS	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:** ENERO 2018

- Corriente nominal soportada de cresta [kA] (según cálculo con mínimo según tabla al final):
- Corriente nominal de corta duración (1s) [kA] (según cálculo con mínimo según tabla al final):

Embarrado Principal:

- Barras de Cobre electrolítico estañado.
- Protección contra el arco interno según IEC 61641:2008 (100 kA ef 0,3s)
- $I_{nominal}$ a 40º C [A]:
- IP (mínimo IP54):
- Dimensiones barras [mm]:

El calibre del embarrado principal y los embarrados verticales de las diferentes columnas estarán preparados y sobredimensionados para soportar las futuras cargas de las ampliaciones previstas.

Datos eléctricos

- Tensión nominal de aislamiento:	1000 V c.a. 800 V c.c.
- Tensión nominal de servicio Ue:	400 V c.a.
- Tensión de maniobra:	230, V c.a. interna
- Tensión señalización y mando (V):	24, V c.a. interna
- Tensión de choque U_{imp}:	8 kV

Cableado

- Potencia:	Fases negro, Neutro azul
- Alterna 230VA:	Fase rojo común rojo
- Alterna 24VAC:	Fase Marrón, Común Marrón
- Conductores tensión tras corte:	Naranja
- Masa:	Verde/Amarillo
- Características del cable Mando:	Cable Libre de Halógenos 750V H07Z-K
- Características cable Potencia:	Cable Libre de Halógenos 1000V RZ1-K

Condiciones normales de servicio

- Instalación:	Interior
- Temperatura ambiente:	Entre +5 °C y +40 °C
- Humedad relativa:	max. 50% a 40 °C

OBRA:		
EQUIPO: CUADRO CONMUTACIÓN TRANSFORMADORES		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3900
SERVICIO: VARIOS	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:** ENERO 2018

- Altura máxima: ≤ 2000 m
- Grado de polución (IEC 815): ≤ 3

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS:

-Carpintería metálica en planchas de hierro preformada para obtener el oportuno refuerzo
- 2.5mm para estructura portante
- 2mm para las puertas frontales y posteriores.

-Todos los componentes en plástico son autoextinguibles y libres de halógenos, según DIN/VDE 0304 parte 3

-Tipo de construcción:
- Columnas simples.
- Barras principales situadas horizontalmente en un compartimento específico.

- Embarrado principal preparado para futuras ampliaciones laterales del cuadro.
- Cada columna vertical estará dividida en las siguientes zonas separadas:
- Zona anterior para la aparamenta.
- Zona intermedia para las barras.
- Zona inferior y lateral para acceso y conexión de cables.

- Los interruptores constarán de mando rotativo en puerta.

- Los toroidales diferenciales dispuestos para captar intensidades de fuga en embarrados con pletinas, serán rectangulares y con las dimensiones acorde al juego de barras. En aquellos circuitos con cargas susceptibles de generar perturbaciones, los toroidales diferenciales estarán dotados de tubos de blindaje,

Características Mecánicas

Instalación (interior, sala ventilada, etc): INTER
Número de acometidas: 2
Número de salidas: 2
Número de columnas: *1*

Dimensiones [mm]
- Altura: 800
- Longitud : 600
- Profundidad: 300

Protección superficial

OBRA:		
EQUIPO: CUADRO CONMUTACIÓN TRANSFORMADORES		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3900
SERVICIO: VARIOS	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:** ENERO 2018

- Estructura: Chapa de acero galvanizada
- Separaciones internas: Chapa de acero galvanizada
- Separaciones transversales: Chapa de acero galvanizada
- Puertas y cierres perimetrales: Chapa de acero galvanizada

- Proceso de pintura estándar según norma DIN 43656
- Tratamiento previo de la chapa: Desengrasado, fosfatado y secado.
- Estructura del bastidor: Galvanizado/ esmalte en polvo/ por vía húmeda
- Paneles laterales/posteriores: Galvanizado/ esmalte en polvo/ por vía húmeda
- Color : RAL 1028
- Puertas:
  - Esmalte en polvo/ por vía húmeda
  - Color RAL 1028
- Acabado:
  - Lacado en polvo con cocción a 180 ºC – 200ºC
  - Color RAL 1028
- Grosor para esmaltado en polvo: Nominal: 100 µm ± 25 µm.
- En puntos finales y esquinas: 75 hasta 300 µm.
- En puntos de contacto y agujeros: Max. 210 µm.

DESCRIPCIÓN DE LA APARAMENTA:

Módulo Acometida

- El Cuadro dispondrá de tantos módulos de alimentación como transformadores y grupos electrógenos se instalen, con un mínimo 2 Uds, ubicados de forma contigua, conteniendo la siguiente aparamenta por módulo:

- 2 Interruptor automático magnetotérmico 4 polos en ejecución extraíble , poder de corte y cierre según cálculos, dotado de:
  - Unidad de control magnetotérmica
  - Bobina de máxima MX 230V
  - 1 bloque de contactos señalización estado ON/OFF
  - 1 Piloto de señalización de estado
  - 1 bloque contactos señalización de disparo SD
  - 1 Piloto de señalización defecto
  - Enclavamiento del interruptor en posición abierto por medio de cerradura Ronis.
  - Motorización del rearme (230 VAC) desde fuente de alimentación segura.
  - Mando rotativo en puerta.

OBRA:		
EQUIPO: CUADRO CONMUTACIÓN TRANSFORMADORES		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3900
SERVICIO: VARIOS	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:** ENERO 2018

- Categoría de utilización B, específicos para ser selectivos ante cortocircuitos mediante retardo del disparo.

- Para cada interruptor:

- 1 Transformador de intensidad de relación (*xxx*/5 A):
- 1 Analizador de redes, con dos salidas analógicas, dos salidas digitales y salida para bus campo.
- 3 Transformadores de intensidad de relación (*xxx*/5 A):
- 1 Relé diferencial regulable en tiempo y sensibilidad.
- 1 Toroidal IA de diámetro interior [mm]:

- Relé de detección de fases, con las siguientes características:
  - Tensión de entrada: 400 Vca
  - Precisión: hasta 3% del valor máximo de escala
  - Función de monitorización de secuencia de fases y de fallos de fase
  - Función de monitorización de asimetría de fases
  - Función de monitorización de subtensión
  - Mínimo 2 Salidas Digitales
  - Dimensiones (aproximadas108/22.5/90mm):
  - Condiciones ambiente de acuerdo con normas IEC 60721-3-3 / IEC 60664-1 / IEC 60068-2-6 / IEC 60068-2-27

Elementos comunes:

-1 Transformador de intensidad sumador (*xxx* + *xxx*/5A):

Módulo Salida (x1 Uds)

Dispondrá de tantos módulos de alimentación, conteniendo la siguiente aparamenta:

- 1 Interruptor automático magnetotérmico 4polos, dotado de:

- Poder de corte/cierre [kA]: 50
- Unidad de control T: MICROLOGIC 5
- Bobina de máxima MX 230v
- 1 bloque contactos señalización estado ON/OFF
- 1 Piloto de señalización estado
- 1 bloque contactos señalización disparo SD
- 1 Piloto de señalización defecto
- Mando rotativo en puerta

OBRA:		
EQUIPO: CUADRO CONMUTACIÓN TRANSFORMADORES		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3900
SERVICIO: VARIOS	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:** ENERO 2018

- Categoría de utilización B, específicos para ser selectivos ante cortocircuitos mediante retardo del disparo.

- Para este interruptor:

- 1 Relé diferencial regulable en tiempo y sensibilidad .
- 1 Toroidal IA de diámetro [mm]:

SISTEMA DE ENCLAVAMIENTOS

Enclavamientos Eléctricos

Enclavamiento eléctrico, entre las celdas de media tensión de protección de transformadores e interruptores de baja tensión del CGBT:

Ante la apertura del interruptor de MT o ante un defecto en la celda, se enviará a través de un contacto libre de potencial, una señal a la bobina de apertura del correspondiente interruptor de BT, a través de relés y juegos de contactos.

Los contactos auxiliares y de señalización que indican la posición del interruptor o del elemento extraíble eléctricamente, pueden utilizarse en el enclavamiento de los interruptores para excluir secuencias de maniobras inadmisibles.

Enclavamientos Mecánicos

Enclavamiento de cada interruptor de Acometida de Transformador, con su celda correspondiente de MT:

Cada interruptor de acometida de transformador (BT) dispondrá de una cerradura de enclavamiento en posición abierto con perfil distinto, denominadas como se indica a continuación:

Trafo 1: T1 **Trafo 2: T2** **Trafo n: Tn**

Para liberar la llave se debe abrir dicho interruptor. Sólo en este momento se podrá extraer la llave ubicada en el mismo, mediante un cuarto de giro a la derecha y llevarla a su celda de MT correspondiente.

SEÑALIZACIÓN ÓPTICA LUMINOSA

OBRA:		
EQUIPO: CUADRO CONMUTACIÓN TRANSFORMADORES		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3900
SERVICIO: VARIOS	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:** ENERO 2018

- Se realizará a tensión de veinticuatro voltios (24 V.) corriente alterna, mediante transformadores de circuitos separados, e indicará los siguientes estados:

- Posición de cerrado de cada uno de los interruptores automáticos, tanto en circuitos de entrada como de salida del cuadro (Color Verde).
- Señalización de defecto magnetotérmico o diferencial (Color Rojo).

- Se dotará al cuadro un pulsador de prueba de lámparas para comprobar con comodidad el buen funcionamiento de éstas.

- El cuadro estará dotado de los elementos adecuados para su puesta a tierra y dispondrá de resistencias de calefacción reguladas mediante termostato

SEÑALIZACIÓN ESCRITA:

Cada circuito estará señalizado con un letrero de formica negra con escritura en blanco, visible al menos desde dos (2) metros de distancia, en el que figure el número de circuito a que corresponde en los esquemas y el nombre del mismo.

En una parte destacada, como puede ser el ángulo superior izquierdo, se colocará un letrero de las mismas características que los anteriores, en el que figure el número del cuadro y su nombre según los esquemas eléctricos siendo visible, al menos, desde una distancia a cinco (5) metros.

Todos los letreros se fijarán mediante remaches.

Se añadirá en el frontal panelado un diagrama representativo serigrafiado.

OBSERVACIONES

Se dispondrá de un porta-documentos adosado a la cara interior de la puerta de una de las columnas de protección principal, donde se guardará una copia de los planos de esquemas unifilares de la instalación.

CERTIFICADOS Y ENSAYOS

-El fabricante de los armarios deberá aportar los certificados de los ensayos de tipo recogidos en la norma UNE-EN 61439, emitidos por un laboratorio homologado.

-Se presentarán como mínimo, los siguientes ensayos tipo recogidos en la Norma UNE-EN 61439:

- Verificación de resistencia de los materiales y las partes:

- Resistencia a la corrosión.

OBRA:		
EQUIPO: CUADRO CONMUTACIÓN TRANSFORMADORES		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3900
SERVICIO: VARIOS	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:** ENERO 2018

- Verificación de propiedades de los materiales aislantes:

- Estabilidad térmica.
- Resistencia del material aislante al calor normal.
- Resistencia al calor anormal y al fuego debido a efectos eléctricos internos.
- Resistencia a la radiación UV.
- Elevación.
- Impacto mecánico.
- Marcado.

- Verificación del grado de protección de las envolventes.

- Verificación de las distancias de aislamiento y líneas de fuga.

- Verificación de protección contra los choques eléctricos e integridad del circuito de protección:

- Eficacia de la continuidad entre las partes conductoras expuestas del conjunto y el circuito de protección.
- Eficacia del conjunto ante fallos externos.

- Verificación de incorporación de componentes y dispositivos de conexión.

- Verificación de circuitos eléctricos internos y conexiones.

- Verificación de bornes para conductores externos.

- Verificación de las propiedades dieléctricas:

- Tensión soportada a frecuencia industrial.
- Tensión soportada al impulso.

- Verificación de los límites de calentamiento.

- Verificación de la resistencia soportada a cortocircuito.

- Verificación de la compatibilidad electromagnética (CEM).

- Verificación del funcionamiento mecánico.

OBRA:		
EQUIPO: GRUPO ELECTRÓGENO 300 KVA		**N.º DE ORDEN:** E.T.-EE-42
SERVICIO: DISTRIBUCIÓN EELÉCTRICA	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:** ENERO 2018

CARACTERÍSTICAS

- Marca: HIMOINSA o Similar
- Modelo: HFW-305 T5 o Similar

-Ejecución: Abierta
-Potencia Prime Power (continuo): 264 kVA (330 kVA)
-Potencia Standby (emergencia): 290 kVA (362 kVA)
-Tensión: 400/230 Vca y 50 Hz
-Cos de : 0,8
-Sistema de arranque: Automático o Manual
-Dimensiones (mm): 3310x1390x2777
-Peso (kg) 2626 kg
-Potencia del Grupo Electrógeno según norma ISO8528
-Interruptor automático de protección tetrapolar, mando manual y fijo.
-Bancada común de acero con puntos de izado
-Soportes antivibratorios colocados entre bancada metálica y conjunto motor-alternador.
-Depósito de combustible situado en bancada del grupo, de simple pared de acero, con una capacidad de 597 litros.
-Pintura general con imprimación anticorrosión.
-Certificado de pruebas en fábrica y marcado CE.

MOTOR DIESEL

- Potencia Nominal
  Continua: 264 kW
  Emergencia: 290 kW
- Velocidad: 1500 rpm con regulación automática de la velocidad
- Fabricante FPT_IVECO
- Modelo C10TE1D
- Tipo de Motor Diesel 4 tiempos
- Refrigerado por agua
- Tipo de Inyección Directa
- Tipo aspiración Turboalimentado y post-enfriado
- Cilindros, número y disposición 6-L
- Diámetro x Carrera mm 125 x 140
- Cilindrada total L 10,3
- Sistema de refrigeración: Liquido (Agua + 50%glicol).
- Especificaciones del aceite motor ACEA E3 - E5
- Relación de compresión 16,5:1
- Lubricación: circulación forzada de aceite con filtro desmontable y cartucho
- Arranque eléctrico con baterías y generador de carga de baterías
- Consumo combustible Standby l/h 70,2

- Consumo combustible 100 % PRP l/h 62,8
- Consumo combustible 75 % PRP l/h 53,7
- Consumo combustible 50 % PRP l/h 36,4
- Cantidad de aceite máxima L 30
- Regulador Tipo Electrónico
- Filtro de Aire Tipo Seco
- Diámetro interior de salida de escape mm 102

ALTERNADOR

- Fabricante: MECC ALTE
- Polos N.º 4
- Tipo de conexión (estándar) Estrella – Serie
- Tipo de acoplamiento S-1 14"
- Grado de protección aislamiento Clase Clase H
- Grado de protección mecánica (según IEC-34-5) IP21
- Sistema de excitación Autoexcitado, sin escobillas
- Regulador de tensión A.V.R. (Electrónico)
- Tipo de soporte Monopalier
- Sistema de acoplamiento Disco Flexible
- Tipo de recubrimiento Estándar (Impregnación en vacío)

SISTEMA ELÉCTRICO

- Cuadro eléctrico de control y potencia, con aparatos de medida y central de control Protección magnetotérmica tetrapolar
- Protección diferencial regulable (tiempo y sensibilidad) de serie en M5 y AS5 con protección magnetotérmica
- Cargador de batería
- Resistencia de caldeo
- Alternador de carga de baterías con toma de tierra
- Batería/s de arranque instaladas (incluye/n cables y soporte)
- Instalación eléctrica de toma de tierra, con conexión prevista para pica de tierra.

SISTEMA DE ESCAPE

Máx. temperatura gas de escape	ºC	571
Caudal de gas de escape	kg/s	0,385
Máxima contrapresión aceptable	kPa	5

SISTEMA DE PUESTA EN MARCHA.

Potencia de arranque	Kw	5,5
Potencia de arranque	CV	7,48
Batería recomendada	Ah	185x2

Tensión Auxiliar	Vcc	24

SILENCIOSO DE ESCAPE

- Silencioso de escape, suministrado por separado con su respectivo manguito flexible de acoplamiento.
- Marca: HIMOINSA
- Modelo: SILEN ESC 250/450 KVA 110 mm
- Material: Acero
- Nivel de reducción de ruido: -15 dB
- Conexión: Manguito flexible de acoplamiento
- Dimensiones:

CENTRALITA DE CONTROL

Equipo de visualización y supervisión CEM 7 incluyendo :

- Módulo de visualización compuesto por display retroiluminado compuesto, leds y pulsadores de control.
- Módulo de medida. Comunicación con display mediante bus de comunicaciones CAN.

Datos visualizados en panel

1. Voltaje entre cada fase y neutro
2. Voltaje entre fases
3. Intensidad en cada fase
4. Frecuencia
5. Potencia aparente, reactiva y activa
6. Factor de potencia
7. Energía instantánea (kw/H.) y acumulada
8. Nivel de combustible
9. Presión de aceite y temperatura de agua y aceite
10. Voltaje de Batería y voltaje de alternador carga batería
11. Régimen de giro de motor
12. Cuenta horas
13. Multilenguaje (Español, Inglés, Francés, Italiano, Portugués, Polaco, Alemán, Chino, Ruso, Finlandés, Sueco, Noruego)

ALARMAS DISPONIBLES

Alarmas de Motor

1. Alta Temperatura de Agua.
2. Baja Presión de Aceite.
3. Fallo de alternador carga batería.
4. Fallo de arranque.

5. Bajo nivel de agua.
6. Reserva de combustible.
7. Sobrevelocidad.
8. Subvelocidad.
9. Baja tensión de batería.
10. Alta temperatura del agua por sensor.
11. Baja presión de aceite por sensor.
12. Bajo nivel de combustible por sensor.
13. Parada inesperada.
14. Fallo de parada.
15. Baja temperatura de motor.
16. Caída de señal de grupo.
17. Parada de emergencia.

Alarmas de Generador

1. Sobrecarga.
2. Asimetría de tensión de grupo.
3. Máxima tensión de grupo.
4. Mínima Tensión de grupo.
5. Máxima frecuencia de grupo.
6. Mínima frecuencia de grupo.
7. Secuencia incorrecta de fases de grupo.
8. Potencia inversa.
9. Cortocircuito.
10. Asimetría entre fases.
11. Fallo de contactor de grupo.

Alarmas de Red

1. Máxima tensión de red.
2. Mínima tensión de red.
3. Máxima frecuencia de red.
4. Mínima frecuencia de red.
5. Fallo de secuencia de red.
6. Caída de señal de red.
7. Fallo de contactor de red.

CONTACTOS LIBRES DE TENSIÓN PARA REALIZAR LA CONMUTACIÓN

-Salidas :

. Grupo Disponible
. Alarma General (Aviso)
. Alarma General (Parada)
. Grupo en régimen.

-Entradas :

. Orden de arranque a distancia.

CUADRO DE CONTROL.

1. CM Cuadro de control
2. CP Cuadro de potencia
3. On/O_ interruptor
4. Parada de emergencia
5. Interruptor magnetotérmico con protección de sobrecarga
6. Panel de conexiones con protección de seguridad

CONMUTACIÓN CON RED

La conmutación entre la red y el arranque de grupo, se realizará desde el cuadro local destinado a ello mediante maniobra automática de conmutación.

Normativa Aplicable :

Normativa de cumplimiento y Fabricación:

· Directiva: 2006/42/CE Seguridad de Máquinas
· Directiva: 2006/95/CE de Baja Tensión
· Directiva: 2004/108/CE de Compatibilidad electromagnética
· EN 12100 Seguridad de máquinas (Básicos)
· EN 13857 Seguridad de máquinas.
· EN 60204 Seguridad de máquinas (Equipos eléctricos de máquinas)
· El diseño de la salida del escape además de las recomendaciones del fabricante, deberá cumplir con la norma 123001.

CERTIFICADO Y GARANTÍA

El fabricante del grupo certificará que en las condiciones de instalación definidas (teóricas) hacen viable el funcionamiento continuo del grupo.

SERVICIO		PRP	ESP
POTENCIA	kVA	300	330
POTENCIA	kW	240	264
RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO	r.p.m.	1.500	
TENSIÓN ESTÁNDAR	V	400/230	
TENSIONES DISPONIBLES	V	230 - 230/132	

OBRA:		
EQUIPO: CUADRO CONMUTACIÓN RED GRUPO		**N.º DE ORDEN:** E.T. – 3901
SERVICIO: VARIOS	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:** ENERO 2018

Marca: SCHNEIDER o similar

Modelo:

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Será un Conjunto Verificado de Aparamenta de Baja Tensión, según la norma UNE-EN 61439-1.
Están formados por cuadro metálico tipo EMC IP54 -IK08 800x600x300mm de IMOINSA o similar dónde se ubicarán los diferentes módulos de salida/entrada, tanto en acometidas cómo en salida de cables según norma UNE-EN 61439-1, y construidos en chapa de acero plegada y laminada en frío de 2 mm de espesor.
El diseño eléctrico de los circuitos y sus diferentes configuraciones eléctricas, serán las que determine La Dirección de Obra.
El embarrado deberá soportar la intensidad nominal de la potencia de transformación instalada y la potencia de transformación futura prevista en el Pliego de Proyecto y Obra o Proyecto.
Atendiendo a la norma UNE-EN 61439, se contemplarán las siguientes figuras que intervendrán en su fabricación:
- Fabricante Original (fabricante del sistema conjunto): Organización que lleva a cabo el diseño original y las verificaciones asociadas al conjunto de aparamenta de acuerdo a la norma aplicable a dicho conjunto.
- Fabricante del Conjunto (Cuadrista): Organización que toma la responsabilidad del conjunto completo.
En la fabricación del CUADRO, tanto el “Fabricante Original” como el “Fabricante del Conjunto” serán la misma organización.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Conjunto de aparamenta:	IEC 439-1
- Conforme a ensayos y verificaciones de diseño e individuales:	UNE 61439
- Icc máx admisible por el armario [kA] (mínimo 50 kA):	
IP con la aparamenta propuesta:	IP54
Grado de protección:	IP54 según IEC 529, EN 60529
Grado de protección contra impactos mecánicos	IK08
Color envolvente:	RAL 1028
Forma compartimentación :	4b

Características de los embarrados:

- Barras
  - Corriente nominal soportada de cresta [kA] (según cálculo con mínimo según tabla al final):

OBRA:		
EQUIPO: CUADRO CONMUTACIÓN RED GRUPO		**N.º DE ORDEN:** E.T. – 3901
SERVICIO: VARIOS	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:** ENERO 2018

- Corriente nominal de corta duración (1s) [kA] (según cálculo con mínimo según tabla al final):

Embarrado Principal:

- Barras de Cobre electrolítico estañado.
- Protección contra el arco interno según IEC 61641:2008 (100 kA ef 0,3s)
- $I_{nominal}$ a 40º C [A]:
- IP (mínimo IP54):
- Dimensiones barras [mm]:

El calibre del embarrado principal y los embarrados verticales de las diferentes columnas estarán preparados y sobredimensionados para soportar las futuras cargas de las ampliaciones previstas.

Datos eléctricos

- Tensión nominal de aislamiento:	1000 V c.a. 800 V c.c.
- Tensión nominal de servicio Ue:	400 V c.a.
- Tensión de maniobra:	230, V c.a. interna
- Tensión señalización y mando (V):	24, V c.a. interna
- Tensión de choque U_{imp}:	8 kV

Cableado

- Potencia:	Fases negro, Neutro azul
- Alterna 230VA:	Fase rojo común rojo
- Alterna 24VAC:	Fase Marrón, Común Marrón
- Conductores tensión tras corte:	Naranja
- Masa:	Verde/Amarillo
- Características del cable Mando:	Cable Libre de Halógenos 750V H07Z-K
- Características cable Potencia:	Cable Libre de Halógenos 1000V RZ1K

Condiciones normales de servicio

- Instalación:	Interior
- Temperatura ambiente:	Entre +5 °C y +40 °C
- Humedad relativa:	max. 50% a 40 °C
- Altura máxima:	≤ 2000 m
- Grado de polución (IEC 815):	≤ 3

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS:

OBRA:		
EQUIPO: CUADRO CONMUTACIÓN RED GRUPO		**N.º DE ORDEN:** E.T. – 3901
SERVICIO: VARIOS	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:** ENERO 2018

-Carpintería metálica en planchas de hierro preformada para obtener el oportuno refuerzo

- 2.5mm para estructura portante
- 2mm para las puertas frontales y posteriores.

-Todos los componentes en plástico son autoextinguibles y libres de halógenos, según DIN/VDE 0304 parte 3

-Tipo de construcción:

- Columnas simples.
- Barras principales situadas horizontalmente en un compartimento específico.

- Embarrado principal preparado para futuras ampliaciones laterales del cuadro.
- Cada columna vertical estará dividida en las siguientes zonas separadas:

- Zona anterior para la aparamenta.
- Zona intermedia para las barras.
- Zona inferior y lateral para acceso y conexión de cables.

- Los interruptores constarán de mando rotativo en puerta.

- Los toroidales diferenciales dispuestos para captar intensidades de fuga en embarrados con pletinas, serán rectangulares y con las dimensiones acorde al juego de barras. En aquellos circuitos con cargas susceptibles de generar perturbaciones, los toroidales diferenciales estarán dotados de tubos de blindaje,

Características Mecánicas

Instalación (interior, sala ventilada, etc): INTER
Número de acometidas: 2
Número de salidas: 1
Número de columnas: *1*

Dimensiones [mm]
- Altura:
- Longitud :
- Profundidad:

Protección superficial

- Estructura:	Chapa de acero galvanizada
- Separaciones internas:	Chapa de acero galvanizada
- Separaciones transversales:	Chapa de acero galvanizada
- Puertas y cierres perimetrales:	Chapa de acero galvanizada

- Proceso de pintura estándar según norma DIN 43656
- Tratamiento previo de la chapa: Desengrasado, fosfatado y secado.

OBRA:		
EQUIPO: CUADRO CONMUTACIÓN RED GRUPO		**N.º DE ORDEN:** E.T. – 3901
SERVICIO: VARIOS	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:** ENERO 2018

- Estructura del bastidor: Galvanizado/ esmalte en polvo/ por vía húmeda
- Paneles laterales/posteriores: Galvanizado/ esmalte en polvo/ por vía húmeda

- Color : RAL 1028
- Puertas:
  - Esmalte en polvo/ por vía húmeda
  - Color RAL 1028
- Acabado:
  - Lacado en polvo con cocción a 180 ºC – 200ºC
  - Color RAL 1028
- Grosor para esmaltado en polvo: Nominal: 100 µm ± 25 µm.
- En puntos finales y esquinas: 75 hasta 300 µm.
- En puntos de contacto y agujeros: Max. 210 µm.

DESCRIPCIÓN DE LA APARAMENTA:

- El Cuadro dispondrá de tantos módulos de alimentación como transformadores y grupos electrógenos se instalen, con un mínimo 2 Uds, ubicados de forma contigua, conteniendo la siguiente aparamenta por módulo:

- 2 Dos contactores tetrapolares de 500 A, a la tensión de 400 V, con enclavamiento mecánico y eléctrico
- Pletinas de conexionado para un máximo de 2 conductores de hasta 150 mm2.
- Conexiones internas de potencia y de mando.
- Interruptores automáticos de protección de las líneas demando y de señal de tensión de red y de grupo.
- Selector de control de tres posiciones: “Automático”, “Red” y “Grupo”. En la posición “Automático” elequipo CON-2012 controla automáticamente la conmutación. En las otras posiciones se fija la conexión de la carga a red o grupo de forma independiente de la actuación del CON-2012.
- Transformadores de intensidad en la salida a utilización.

SEÑALIZACIÓN ESCRITA:

Cada circuito estará señalizado con un letrero de formica negra con escritura en blanco, visible al menos desde dos (2) metros de distancia, en el que figure el número de circuito a que corresponde en los esquemas y el nombre del mismo.

OBRA:		
EQUIPO: CUADRO CONMUTACIÓN RED GRUPO		**N.º DE ORDEN:** E.T. – 3901
SERVICIO: VARIOS	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:** ENERO 2018

En una parte destacada, como puede ser el ángulo superior izquierdo, se colocará un letrero de las mismas características que los anteriores, en el que figure el número del cuadro y su nombre según los esquemas eléctricos siendo visible, al menos, desde una distancia a cinco (5) metros.

Todos los letreros se fijarán mediante remaches.

Se añadirá en el frontal panelado un diagrama representativo serigrafiado.

OBSERVACIONES

Se dispondrá de un porta-documentos adosado a la cara interior de la puerta de una de las columnas de protección principal, donde se guardará una copia de los planos de esquemas unifilares de la instalación.

CERTIFICADOS Y ENSAYOS

-El fabricante de los armarios deberá aportar los certificados de los ensayos de tipo recogidos en la norma UNE-EN 61439, emitidos por un laboratorio homologado.

-Se presentarán como mínimo, los siguientes ensayos tipo recogidos en la Norma UNE-EN 61439:

- Verificación de resistencia de los materiales y las partes:

  - Resistencia a la corrosión.
- Verificación de propiedades de los materiales aislantes:

  - Estabilidad térmica.
  - Resistencia del material aislante al calor normal.
  - Resistencia al calor anormal y al fuego debido a efectos eléctricos internos.
  - Resistencia a la radiación UV.
  - Elevación.
  - Impacto mecánico.
  - Marcado.
- Verificación del grado de protección de las envolventes.

- Verificación de las distancias de aislamiento y líneas de fuga.

- Verificación de protección contra los choques eléctricos e integridad del circuito de protección:

  - Eficacia de la continuidad entre las partes conductoras expuestas del conjunto y el circuito de protección.
  - Eficacia del conjunto ante fallos externos.

OBRA:		
EQUIPO: CUADRO CONMUTACIÓN RED GRUPO		**N.º DE ORDEN:** E.T. – 3901
SERVICIO: VARIOS	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:** ENERO 2018

- Verificación de incorporación de componentes y dispositivos de conexión.
- Verificación de circuitos eléctricos internos y conexiones.
- Verificación de bornes para conductores externos.
- Verificación de las propiedades dieléctricas:

- Tensión soportada a frecuencia industrial.
- Tensión soportada al impulso.
- Verificación de los límites de calentamiento.
- Verificación de la resistencia soportada a cortocircuito.
- Verificación de la compatibilidad electromagnética (CEM).

OBRA:		
EQUIPO: CUADRO GENERAL DE ALUMBRADO		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3324
SERVICIO: DISTRIBUCIÓN EELÉCTRICA	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:** ENERO 2018

CARACTERÍSTICAS

- Marca: SCHNEIDER O SIMILAR
- Modelo:
- Ejecución: Fija
- Instalación: Interior
- Grado de protección exterior del armario: IP - 54
- Color: RAL 1028 o a indicar por Dirección de Obra

TENSIÓN NOMINAL DE AISLAMIENTO

- Circuito principal: 1000 Vca. (3F+N)
- Circuito auxiliar: 750 Vca.
- Régimen de neutro: TT

CONDICIONES NORMALES DE SERVICIO

- Instalación: Interior
- Temperatura ambiente: -5 °C; +40 °C
- Humedad relativa: Máxima 50% a 40 °C
- Altura máxima: ≤ 2000 m
- Grado de polución: ≤ 3

CABLEADO

- Características del cable Mando: Cable Libre de Halógenos 750V H07Z-K
- Características cable Potencia: Cable Libre de Halógenos 1000V RZ1K

COLORES DE CABLES

- Potencia (Fases): Negro
- Circuitos de c.c., potencia (Neutro): Azul
- Tierra: Amarillo-Verde
- Maniobra corriente alterna 230 Vac: Rojo
- Mando corriente alterna 24 Vac: Marrón
- Circuitos enclavamiento alimentados desde una fuente externa: Naranja

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Armario metálico combinable, puertas plenas y placas de montaje.

- Altura [mm]: 2200
- Longitud [mm]:
- Profundidad [mm]

Presentando el conjunto las siguientes dimensiones totales:

- Altura [mm]: 2200

OBRA:		
EQUIPO: CUADRO GENERAL DE ALUMBRADO		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3324
SERVICIO: DISTRIBUCIÓN EELÉCTRICA	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:** ENERO 2018

- Longitud [mm]:
- Profundidad [mm]

CHAPA

- Estructura fija y puerta de chapa de acero de 2 mm de espesor.
- Placa de chapa galvanizada.
- Puerta plena

REVESTIMIENTO

- Pintura termo endurecida a base de resina epoxy modificada con poliéster.
- El espesor mínimo será de 70 micras.
- Color RAL 1028

DESCRIPCIÓN

El Cuadro General de Alumbrado (CGA) se diseñará para realizar las siguientes funciones:

Distribución de alumbrado:

La distribución de los circuitos alimentación a los diferentes cuadros locales de alumbrado de los edificios, estará formada por la siguiente aparamenta, como mínimo:

- Interruptor magnetotérmico general:
  - Corte: 4P
  - Modelo:
  - Intensidad nominal (I_N) [A]:
  - Poder de corte/cierre [kA]:
- Transformadores de intensidad:
  - Número: 3
  - Relación (xx/5) [A]:
- Analizador de red:
  - Modelo:
- Relé diferencial:
  - Número: 1
  - Sensibilidad regulable [A]: 0,03 -3
  - Tiempo de regulación [s]: 0-1,5
  - Diámetro de toroidal [mm]: 1
- Interruptor magnetotérmico:
  - Número:
  - Corte: 2P
  - Modelo:
  - Intensidad nominal (I_N) [A]:
  - Poder de corte/cierre [kA]:

Salidas a cada uno de los cuadros locales de alumbrado:

OBRA:		
EQUIPO: CUADRO GENERAL DE ALUMBRADO		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3324
SERVICIO: DISTRIBUCIÓN EELÉCTRICA	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:** ENERO 2018

- CLA 1 Edificio 1:
  - Interruptor automático magnetotérmico:
    - Corte: 4P
    - Modelo:
    - Intensidad nominal (I_N) [A]:
    - Poder de corte/cierre [kA]:

  - Bloque diferencial:
    - Corte: 4P
    - Clase: AC
    - Intensidad nominal (I_N) [A]:
    - Sensibilidad [A]: 0, 3
    - Número: 1

- CLA n Edificio n:

  - Interruptor automático magnetotérmico:
    - Corte: 4P
    - Modelo:
    - Intensidad nominal (I_N) [A]:
    - Poder de corte/cierre [kA]:

  - Bloque diferencial:
    - Corte: 4P
    - Clase: AC
    - Intensidad nominal (I_N) [A]:
    - Sensibilidad [A]: 0, 3
    - Número: 1

- Toda la aparamenta, regleteros, cableados, etc., se marcará de forma permanente de acuerdo con los esquemas eléctricos.
- El diseño eléctrico de los circuitos y las diferentes configuraciones eléctricas, serán las que determine La Dirección de Obra.

NORMATIVA DE APLICACIÓN Y ENSAYOS

El armario está construido conforme a la normas:
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- UNE-EN-61439-1 y UNE-EN-61439-2 sobre construcción de conjuntos y aparamenta de BT.
- UNE-EN-60947-2 sobre aparamenta de BT.
- UNE-EN 60529 sobre grado de protección de envolventes
- IEC 62208 sobre aparamenta de BT

OBRA:		
EQUIPO: CUADRO GENERAL DE ALUMBRADO		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3324
SERVICIO: DISTRIBUCIÓN EELÉCTRICA	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:** ENERO 2018

- El fabricante antes del suministro del conjunto de aparamenta, realizará las 10 verificaciones individuales según la norma UNE EN 61439.

OBSERVACIONES

Se dispondrá de un porta-documentos adosado a la cara interior de la puerta del cuadro, donde se guardará una copia de los planos de esquemas unifilares de la instalación.

OBRA:		
EQUIPO: CUADRO DE BASES DE ENCHUFE		**N.º DE ORDEN:** E.T.-3325
SERVICIO: DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	**REVISIÓN: 1**	**FECHA:** ENERO 2018

Estos cuadros dependientes eléctricamente del Cuadro General de Alumbrado, serán destinados al suministro de corriente eléctrica a equipos provisionales o portátiles.

Estarán repartidos uniformemente por la superficie de la instalación, cubriendo una distancia máxima de 25m entre dos cuadros.

El diseño eléctrico de los circuitos y las diferentes configuraciones eléctricas, serán: las que determine el Canal de Isabel II S.A..

CARACTERISTICAS ENVOLVENTE

- Marca:
- Modelo:
- Material:
  - Interior: Tecnopolímero
  - Exterior: Aluminio
- Grado de protección: IP66; IK 09
- Entrada y salida de cables: Mediante prensaestopas
- Tipo de instalación: Mural

PROTECCIONES ELÉCTRICAS

- Marca:
- Modelo:
- Poder de corte:
- Composición:

1 Ud. Interruptor diferencial	4x40 30/300 mA
1 Ud. Interruptor automático	3x32 A. ____ kA, curva C
1 Ud. Interruptor automático	2x16 A. ____ kA, curva C

El poder de corte de los interruptores de protección estará condicionado a la intensidad de cortocircuito prevista para su punto de instalación con un mínimo de 10 kA.

CARACTERISTICAS TOMAS DE CORRIENTE
90 ºC

Composición:

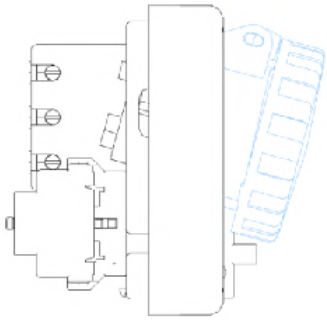
OBRA:		
EQUIPO: CUADRO DE BASES DE ENCHUFE		**N.º DE ORDEN:** E.T.-3325
SERVICIO: DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	**REVISIÓN: 1**	**FECHA:** ENERO 2018

- 1 Ud. – 3P +T 32 A, 380-415 V:
- 1 Ud. – 2P +T 16 A, Schuko 220-250 V:

Toma de corriente Trifásica 3P+T 32A, 380-415V:

- Marca:
- Modelo:
- Grado de protección: IP66/67; IK 08

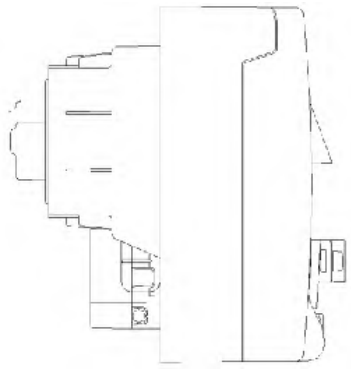
- Conductor neutro:
- Conductores de fase:
- Poder de corte incorporado (Sí/No):
- Enclavamiento mecánico (Sí/No)



Toma de corriente Monofásica 2P+T 16A Schuko 220-250V:

- Marca:
- Modelo:
- Grado de protección: IP66/67; IK 08
- Enclavamiento mecánico (Sí/No):

OBRA:		
EQUIPO: CUADRO DE BASES DE ENCHUFE		**N.º DE ORDEN:** E.T.-3325
SERVICIO: DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	**REVISIÓN: 1**	**FECHA:** ENERO 2018



NORMATIVA DE APLICACIÓN:

OBRA:		
EQUIPO: CUADRO DE BASES DE ENCHUFE		**N.º DE ORDEN:** E.T.-3325
SERVICIO: DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	**REVISIÓN: 1**	**FECHA:** ENERO 2018

El armario está construido conforme a las normas:

- UNE-EN-61439 Conjuntos de aparamenta de baja tensión.
- UNE-EN-60947-1 Aparamenta de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.
- UNE-EN-60947-2 Aparamenta de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.
- UNE-EN-60947-3 Aparamenta de baja tensión. Parte 3: Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores.
- UNE-EN 60529 Grados de protección proporcionados por las envolventes. (código IP).
- UNE-EN 50102 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- UNE-EN 62208 Envolventes vacías destinadas a los conjuntos de aparamenta de baja tensión.
- UNE-EN 60947-3 Poder de corte correspondientes de interruptores en categorías de empleo AC-22 y AC-23 Envolventes vacías destinadas a los conjuntos de aparamenta de baja tensión.
- UNE-EN 60309-1 Tomas de corriente industrial.
- UNE-EN 20315 Tomas de corriente uso doméstico.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Directiva de máquinas 2006/42/CE en materia de dispositivo de seccionamiento.
- Marcado CE.

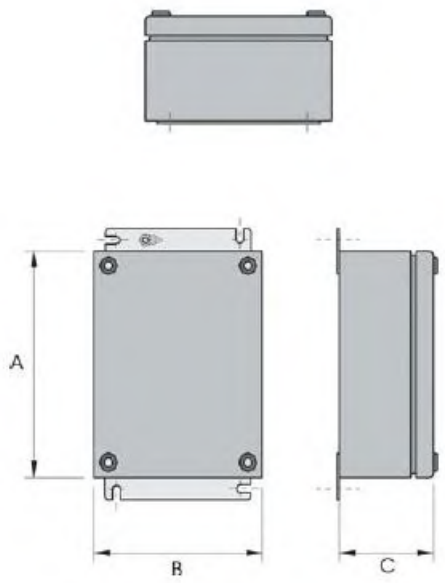
OBRA:		
EQUIPO: CAJA DE BORNAS		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3412
SERVICIO: VARIOS	**REVISIÓN: 0**	**FECHA:** NOVIEMBRE 2012

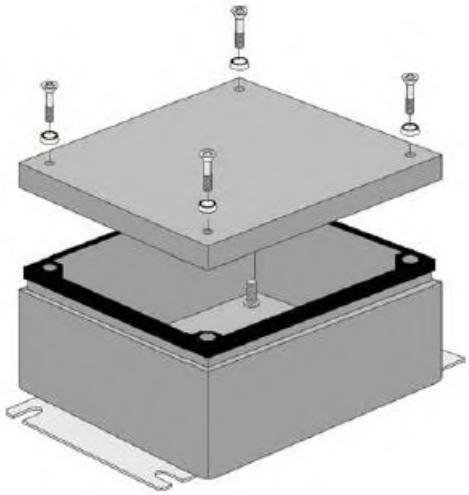
- Marca:
- Modelo:

CARACTERÍSTICAS

- Material: Cuerpo y tapa en fundición de Al de gran resistencia mecánica, clasificadas de "doble aislamiento".
- Protección:
  - IP 65 según norma IEC 529.
  - Protección total contra los contactos en las partes bajo tensión.
  - Protección contra chorros de agua.
  - Entradas equipadas con prensaestopas.

Dimensiones:





A [mm]:
B [mm]:
C [mm]:

ACABADO

- Según especificación técnica ACABADOS EQUIPOS, E.T. - 1001.

OBRA:		
EQUIPO: TIERRA DE DE MASAS DE BAJA TENSIÓN		**N.º DE ORDEN:** E.T. -3501
SERVICIO: SEGURIDAD	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:** NOVIEMBRE 2012

GENERALIDADES:

- Cumplirá por lo prescrito en el capítulo 11 de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Real Decreto 842/2002.
- Esta red de tierras está unida a los diferentes edificios y equipos fabricados en hormigón con armadura metálica (decantadores, biológico, etc.), y todas las estructuras metálicas, mediante cable en cobre desnudo los cuales están unidos a la armadura mediante grapas o placa soldada. Estos cables se conectarán a la red principal de cobre desnudo mediante soldadura aluminio-térmica.
- En caso de que al realizar la medición de resistencia de esta red fuese muy elevada, la misma se reforzara con picas de tierra de acero cobrizado.
- Las uniones desde la última pica o registro se realizara mediante cable de cobre de 1x50 mm^2, del tipo RV-K 0,6 / 1kV, para evitar el contacto con otras redes de tierras.
- Esta red dispondrá de un registro de seccionamiento y medición, ubicado en cada una de las salas eléctricas dedicadas a ubicar armarios eléctricos.
- Esta red se podrá unir en el futuro si se considerase conveniente con la red de tierras de Protección (Herrajes) en el centro de transformación.

MATERIALES DE LA RED DE TIERRAS DE MASAS DE BAJA TENSIÓN

Picas

- N.º de picas:
- Marca:
- Longitud [m]: 2.000
- Diámetro [mm]: 14,6
- Material: Alma de acero recubierta de una capa de cobre puro electrolítico, molecularmente unidas entre sí.
- Normas: UNESA 6501 F

Conductores desnudos:

- Material: Cobre electrolítico desnudo
- Sección mínima [mm^2]: 50
- Carga de rotura [N/mm^2]: De 250 a 300
- Alargamiento a la rotura [%] 25 a 30
- Tratamiento: Recocido
- Nº de alambres: De 7 a 19
- Densidad mínima [Kg/dm^3]: 8,89
- Punto de fusión aproximado [ºC]: 1.083

Conductor aislado:

- Sección mínima [mm^2]: 50
- Tensión nominal: 0,6/1kV

OBRA:		
EQUIPO: TIERRA DE DE MASAS DE BAJA TENSIÓN		**N.º DE ORDEN:** E.T. -3501
SERVICIO: SEGURIDAD	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:** NOVIEMBRE 2012

- Tipo de aislamiento: XLPE
- Cubierta: PVC
- Conductores Cuerdas de cobre cocido, clase5

Soldaduras aluminio-térmica, con los elementos y herramientas adecuadas:

- Tipos de molde:
  - Tipo CC-L (Conexión lineal cable - cable).
  - Tipo CC-TH (Derivación horizontal cable - cable).
  - Tipo CC-X (Derivación doble cable - cable)
  - Tipo CP-AR (Conexión cable - pica en ángulo recto)
  - Tipo CP-T (Conexión cable - pica en derivación
  - Cartuchos: De diversos tamaños en función de la aplicación

Registros:

- Cajas de bornes de seccionamiento:
  - Protección: IP55
  - Dimensiones [mm] 300x200x200
- Arqueta prolipropileno:
  - Dimensiones [mm] 400x400x300

DISEÑO DE LA RED DE MASAS DE BAJA TENSIÓN

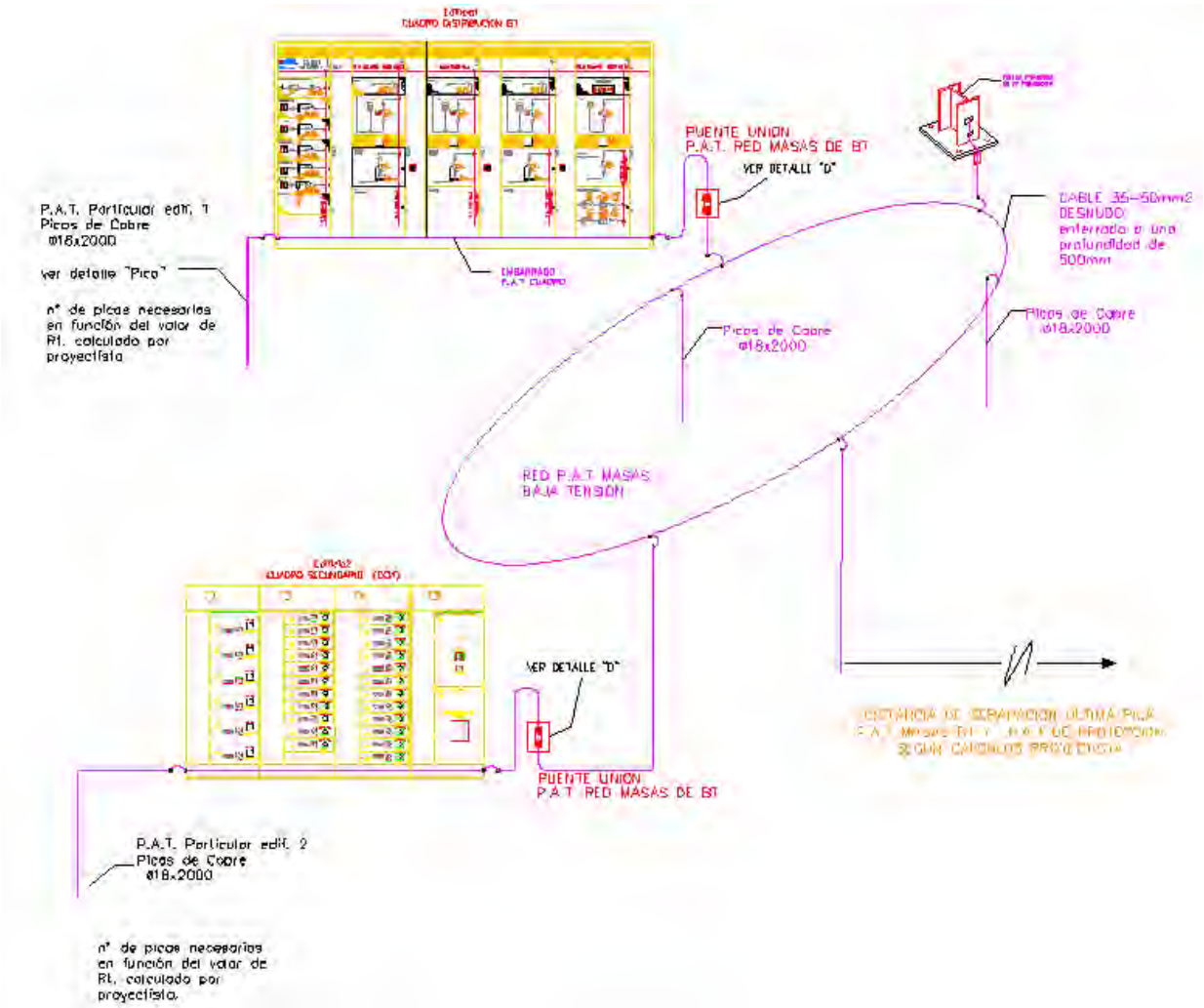
- El dimensionamiento de la red de tierras de masas de baja tensión se realizará de acuerdo al procedimiento "Calculo y diseño de redes de tierras de masas de baja tensión, servicio y seguridad" que la dirección de obra facilitará al instalador. Los cálculos, mediciones y diseños resultantes se adjuntarán a la presente ficha técnica.
- Para la instalación de la red de tierras de masas de baja tensión, se rodearán a todos los edificios con cable de cobre desnudo de sección 50 mm^2.
- La unión entre el anillo y los herrajes de los edificios, se realizará con cable desnudo de 50 mm^2, unido con soldadura aluminotérmica al anillo y con grapas a los herrajes. Si fuera preciso mejorar el valor medido de la tierra horizontal y a fin de cumplir con lo dispuesto en la ITC-BT-18 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en cuanto a tensiones máximas de defecto, se soldarán a este anillo picas de tierra de 2 metros de longitud donde sea necesario.
- La p.a.t individual de los cuadros ubicados en las salas eléctricas de los diferentes edificios que formen el conjunto de la instalación, se conectarán a la red de tierras de masas de baja tensión mediante registros de seccionamiento y medición situados en cada una de la salas eléctricas.

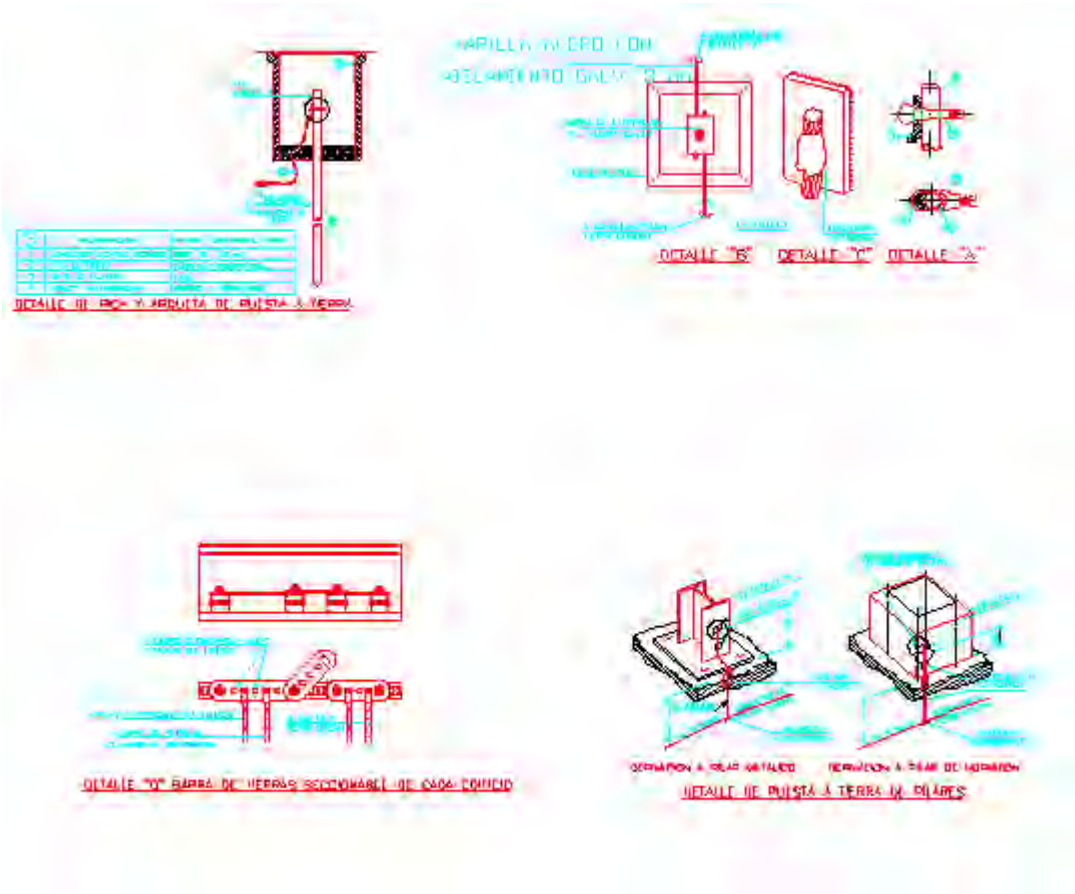
- La máxima tensión de tierra medida será de 24 voltios (local húmedo).
- En aquellos diferenciales regulables se verificará que la intensidad regulada es inferior a la calculada para garantizar una tensión de defecto inferior a 24 V. De precisarse una intensidad mayor, deberá mejorarse el valor de la tierra de masa de baja tensión a fin de garantizar los 24 V de tensión de defecto.

OBRA:		
EQUIPO: TIERRA DE DE MASAS DE BAJA TENSIÓN		**N.º DE ORDEN:** E.T. -3501
SERVICIO: SEGURIDAD	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:** NOVIEMBRE 2012

Distancia entre red de Seguridad y red de Masas de Baja Tensión.
Ver ficha ET 3504

ESQUEMA TÍPICO DE MASAS DE BAJA TENSIÓN




DETALLE "B"
DETALLE "C"
DETALLE "A"

OBRA:

EQUIPO: TIERRA DE SERVICIO Nº DE ORDEN: E.T. -3502

SERVICIO: SEGURIDAD	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:** OCTUBRE 2014

GENERALIDADES:

Se ejecutará de acuerdo con la instrucción técnica complementaria ITC-RAT 13 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, que se establece en el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo.

DESCRICIÓN DE LA RED DE TIERRAS DE SERVICIO

- Se denomina p.a.t. de Servicio a la tierra del neutro del transformador/es de potencia a la que eventualmente se conectan las masas de los receptores señalados en la ITC-RAT 13, apartado 6.2
- Esta red de tierra se instalará mediante una red horizontal enterrada de conductor de cobre desnudo y picas de cobre en número y dimensión adecuado, unidas entre sí mediante soldaduras alumino-térmicas.
- Las uniones a la caja de registro del neutro de trasformador/es desde la última pica o registro se realizará mediante cable de cobre aislado de 1x50 mm^2, del tipo RV-K0,6 / 1kV, para evitar el contacto con otras redes de tierras.
- La caja de registro del neutro será seccionable, a la cual se unirán los servicios que corresponda.
- Esta caja de registro quedará instalada en el centro de transformación (CT) en un lugar fácilmente accesible y se identificará mediante etiqueta de baquelita, en la que se rotularan los siguientes datos:

  - Nombre de la Red: Red de tierras de Servicio (neutro).
  - Valor de la medición [Ω]: El que corresponda.
  - Fecha de medición: La que corresponda.

La red una vez instalada se deberán medir y de no dar los valores deseados, se reforzaran hasta obtener dichos valores.

MATERIALES DE LA RED DE SERVICIO

La tierra de servicio se ejecutará con los materiales que se describen a continuación:

Picas

- Nº de picas:
- Marca:
- Longitud [m]: 2.000
- Diámetro [mm]: 14,6
- Material: Alma de acero recubierta de una capa de cobre puro electrolítico, molecularmente unidas entre sí.
- Normas: UNESA 6501 F

Conductores desnudos:

- Material: Cobre electrolítico desnudo
- Sección mínima [mm^2]: 50
- Carga de rotura [N/mm^2]: De 250 a 300
- Alargamiento a la rotura [%] 25 a 30
- Tratamiento: Recocido

SERVICIO: SEGURIDAD	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:** OCTUBRE 2014

- Nº de alambres: De 7 a 19
- Densidad mínima [Kg/dm^3]: 8,89
- Punto de fusión aproximado [ºC]: 1.083

Conductor aislado (entre primera pica y registro de neutro de transformador/es):

- Sección mínima [mm^2]: 50
- Tensión nominal: 0,6/1kV
- Tipo de aislamiento: XLPE
- Cubierta: PVC
- Conductores Cuerdas de cobre cocido, clase5

Soldaduras aluminio-térmica, con los elementos y herramientas adecuadas:

- Tipos de molde:
  - Tipo CC-L (Conexión lineal cable - cable).
  - Tipo CC-TH (Derivación horizontal cable - cable).
  - Tipo CC-X (Derivación doble cable - cable)
  - Tipo CP-AR (Conexión cable - pica en ángulo recto)
  - Tipo CP-T (Conexión cable - pica en derivación
  - Cartuchos: De diversos tamaños en función de la aplicación

Registros:

- Cajas de bornes de seccionamiento:
  - Protección: IP55
  - Dimensiones [mm] 300x200x200
- Arqueta prolipropileno:
  - Dimensiones [mm] 400x400x300

DISEÑO DE LA RED DE TIERRAS DE SERVICIO

- El dimensionamiento de la red de tierras de servicio se realizará de acuerdo al procedimiento "Calculo y diseño de redes de tierras de masas de baja tensión, servicio y seguridad" que la dirección de obra facilitará al instalador. Los cálculos, mediciones y diseños resultantes se adjuntarán a la presente ficha técnica.
- En cualquier caso, el diseño de la instalación de puesta a tierra de servicio se realizará basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra de UNESA, según el método de cálculo desarrollado por este organismo para esquemas TT.
- En esquemas TT, el valor máximo de la resistencia a tierra será de 37 Ω (recomendación UNESA)
- Se conectarán a este sistema, entre otros, el neutro del transformador, la tierra de los secundarios de los transformadores de medida o protección, salvo que existan pantallas metálicas de separación conectadas a tierra entre los circuitos de baja y alta tensión de los transformadores y las puestas a tierra de los seccionadores de las celdas de MT, se ejecutará de acuerdo con la instrucción técnica complementaria ITC-RAT 13, apartado 6.2 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, que se establece en el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo.

SERVICIO: SEGURIDAD	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:** OCTUBRE 2014

- La máxima tensión de tierra medida será de 24 voltios (local húmedo).

- En aquellos diferenciales regulables se verificará que la intensidad regulada es inferior a la calculada para garantizar una tensión de defecto inferior a 24 V. De precisarse una intensidad mayor, deberá mejorarse el valor de la tierra de servicio a fin de garantizar los 24 V de tensión de defecto.
- La conexión desde el Centro hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado de 0.6/1 kV protegido contra daños mecánicos mediante tubo de PVC con grado 7 de resistencia.
- Para esquemas TN, las derivaciones del neutro deberán ser puestas a tierra en su extremo cuando dicha derivación exceda los 200 m. El valor de la resistencia de neutro y de la resistencia de derivaciones superiores a 200 m no será mayor de 5 Ω. La resistencia global de tierra no excederá los 2 Ω (ITC-BT-08).

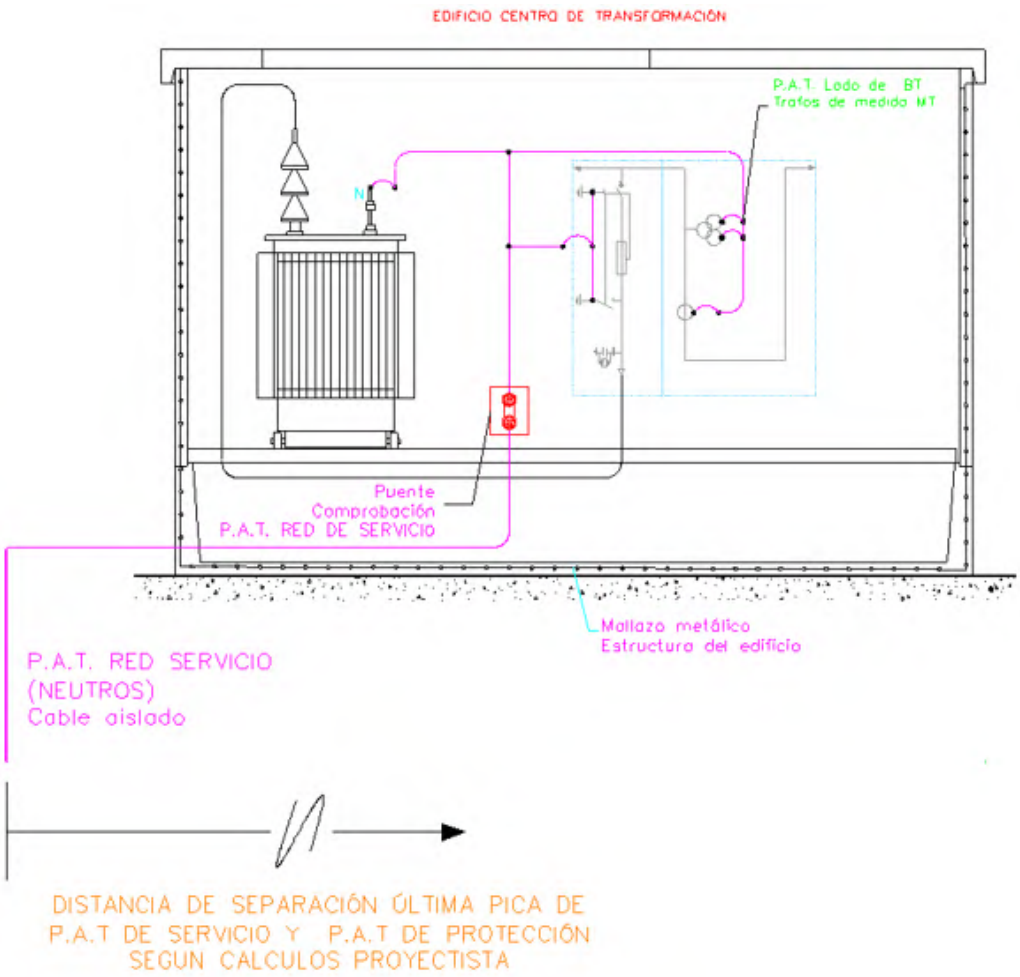
Investigación de las características del suelo.

El Reglamento de Alta Tensión indica que para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 kA no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesario medirla para corrientes superiores.

Distancia entre red Seguridad y red de Servicio.

Ver ficha ET 3504

ESQUEMA TÍPICO DE RED DE TIERRAS DE SERVICIO



OBRA:		
EQUIPO: TIERRA DE PROTECCIÓN		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3504
SERVICIO: SEGURIDAD	**REVISIÓN: 0**	**FECHA:** OCTUBRE 2014

GENERALIDADES:

Se ejecutará de acuerdo con la instrucción técnica complementaria ITC-RAT 13 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, que se establece en el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo. Se cumplirá, asimismo, con lo dispuesto en el ITC-BT-18 del Reglamento de Baja Tensión.

DEFINICIÓN DE LA RED DE TIERRAS DE PROTECCIÓN

Se denomina puesta a tierra de Protección a la existente en los edificios de usos de transformación de energía eléctrica (centros de transformación) que une las masas metálicas estructurales y de cimentación de la edificación y a la que se conectan las masas de los receptores señalados en la ITC RAT 13 apartado 6.1.

Esta red de tierra se instalará mediante una red horizontal enterrada de conductor de cobre desnudo y picas de cobre en número y dimensión adecuado, unidas entre sí mediante soldaduras aluminio-térmicas.

DESCRIPCIÓN DE LA RED DE PROTECCIÓN

- Las uniones a la caja de registro en el interior del centro de transformación (CT) desde la última pica o registro se realizará mediante cable de cobre aislado cuya sección mínima será de 1x50 mm^2 y se calculará según la fórmula:

$$S \geq \frac{I_d}{\propto}\sqrt{\frac{t}{\Delta\theta}}$$

$$donde\ I_d es\ la\ corriente\ de\ defecto\ en\ amperios;\ t\ tiempo\ de\ duración\ de\ la\ falta$$
$$en\ segundos;\ \propto = 13\ para\ t\ < 5\ s\ y\ conductor\ de\ cobre\ y$$
$$\propto = 4{,}5\ para\ t = 5\ s\ y\ conductor\ de\ acero;$$
$$\Delta\theta = 160\ K\ para\ conductor\ aislado\ y\ 180\ K\ para\ conductor\ desnudo$$

- La línea de cobre protegida se introducirá en el centro de transformación, en el cual se instalará una caja de registro y borna de seccionamiento. Se conectará de manera que por un lado estará el cable proveniente de la red y por el otro los conductores de conexión con los equipos.
- La caja de registro y seccionamiento de la red de Seguridad instalada en el centro de trasformación, se identificará mediante etiqueta de baquelita, en la que se rotularán los siguientes datos:

  - Nombre de la Red: Red de tierras de Servicio (neutro).
  - Valor de la medición [Ω]: El que corresponda.
  - Fecha de medición: La que corresponda.
- La red una vez instalada se deberán medir y de no dar los valores deseados, se reforzaran hasta obtener dichos valores.

OBRA:		
EQUIPO: TIERRA DE PROTECCIÓN		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3504
SERVICIO: SEGURIDAD	**REVISIÓN: 0**	**FECHA:** OCTUBRE 2014

- A esta red se conectarán los siguientes elementos, entre otros:
  - Cabinas de MT del Centro de Transformación
  - Puesta a tierra de los trasformadores
  - Puesta a tierra de las pantallas de los conductores
  - Estructuras metálicas y armaduras metálicas del edificio.

MATERIALES DE LA RED DE PROTECCION

La de tierras de protección se ejecutará con los materiales que se describen a continuación:

Picas

- Nº de picas:
- Marca:
- Longitud [m]: 2.000
- Diámetro [mm]: 14,6
- Material: Alma de acero recubierta de una capa de cobre puro electrolítico, molecularmente unidas entre sí.
- Normas: UNESA 6501 F

Conductores desnudos:

- Material: Cobre electrolítico desnudo
- Sección mínima [mm^2]: 50
- Carga de rotura [N/mm^2]: De 250 a 300
- Alargamiento a la rotura [%] 25 a 30
- Tratamiento: Recocido
- Nº de alambres: De 7 a 19
- Densidad mínima [Kg/dm^3]: 8,89
- Punto de fusión aproximado [ºC]: 1.083

Conductor aislado (entre primera pica y registro de neutro de transformador/es):

- Sección mínima [mm^2]: 50
- Tensión nominal: 0,6/1kV
- Tipo de aislamiento: XLPE
- Cubierta: PVC
- Conductores Cuerdas de cobre cocido, clase5

Soldaduras aluminio-térmica, con los elementos y herramientas adecuadas:

- Tipos de molde:
  - Tipo CC-L (Conexión lineal cable - cable).
  - Tipo CC-TH (Derivación horizontal cable - cable).

OBRA:		
EQUIPO: TIERRA DE PROTECCIÓN		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3504
SERVICIO: SEGURIDAD	**REVISIÓN: 0**	**FECHA:** OCTUBRE 2014

- Tipo CC-X (Derivación doble cable - cable)
- Tipo CP-AR (Conexión cable - pica en ángulo recto)
- Tipo CP-T (Conexión cable - pica en derivación
- Cartuchos: De diversos tamaños en función de la aplicación

Registros:

- Cajas de bornes de seccionamiento:
  - Protección: IP55
  - Dimensiones [mm] 300x200x200
- Arqueta prolipropileno:
  - Dimensiones [mm] 400x400x300

DISEÑO DE LA RED DE TIERRAS DE PROTECCIÓN

- El dimensionamiento de la red de tierras de protección se realizará de acuerdo al procedimiento "Calculo y diseño de redes de tierras de masas de baja tensión, servicio y seguridad" que la dirección de obra facilitará al instalador. Los cálculos, mediciones y diseños resultantes se adjuntarán a la presente ficha técnica.
- En cualquier caso, el diseño de la instalación de puesta a tierra de protección se realizará basándose en las configuraciones tipo presentadas en el Anexo 2 del método de cálculo de instalaciones de puesta a tierra de UNESA, según el método de cálculo desarrollado por este organismo.
- Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero puedan estarlo a consecuencia de averías o causas fortuitas, tales como los chasis y los bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas, carcasas de los transformadores, elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra y pantalla de separación de los circuitos primario y secundario de los transformadores de medida o protección.
- La conexión desde el C.T. hasta la primera pica se realizará con cable de cobre aislado protegido contra daños mecánicos mediante tubo de PVC con grado 7 de resistencia.

Investigación de las características del suelo.

El Reglamento de Alta Tensión indica que para instalaciones de tercera categoría, y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 kA no será imprescindible realizar la citada investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad, siendo necesario medirla para corrientes superiores. Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina la resistividad media en Ω.m.

OBRA:		
EQUIPO: TIERRA DE PROTECCIÓN		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3504
SERVICIO: SEGURIDAD	**REVISIÓN: 0**	**FECHA:** OCTUBRE 2014

Medidas adicionales de seguridad:

- El piso del Centro estará constituido por un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos preferentemente opuestos a la puesta a tierra de seguridad del Centro. Con esta disposición se conseguirá que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparecerá el riesgo inherente a la tensión de paso y contacto interior. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm. de espesor como mínimo.

- Como medida de seguridad adicional, se construirá una acera de 1,5 metros de ancha en envolventes independientes de CS/CT. Al menos en aquellas partes de la fachada donde existan elementos metálicos (puertas, rejillas, etc), la acera dispondrá de mallazo embebido, de 30x30 cm y con al menos 10 cm de hormigón sobre el mismo. Dicho mallazo será de 1 metro de longitud montado desde el cerramiento vertical. Tanto el mallazo de la acera como los elementos metálicos mencionados se conectarán a la tierra de protección.
- A fin de simplificar el problema de distancias mínimas reglamentarias entre la tierra de protección y el resto de tierras, preferentemente se diseñará una única envolvente para el centro de seccionamiento y centro de transformación (CS+CT).
- Cuando la distancia entre tierra de protección y tierra de masas de utilización sea suficiente para considerarlas tierras independientes reglamentariamente, las condiciones de instalación de la tierra de protección serán las que se muestran en la figura Caso A, al final de esta ficha. Las tensiones aplicadas de paso en el acceso y la de contacto exterior se calcularán mediante el coeficiente de la configuración elegida para la tierra de protección, Kc, según método UNESA.
- Si la tierra de protección y la tierra de masas de utilización no pudieran ser independientes, al no cumplir la distancia mínima entre ellas establecida reglamentariamente, las condiciones de instalación de la tierra de protección serán las que se muestran en la figura Caso B, al final de esta ficha. Esta disposición remota de la tierra de protección exigirá la no conductividad de la envolvente del CS+CT de forma que no actúe por sí misma como una pica, por lo que la parte asentada en el terreno deberá estar aislada del mismo o mostrar una resistencia suficientemente alta como para poder despreciar la corriente que se derive a tierra en el propio CS+CT. El cable que unirá las masas del CS+CT con las picas remotas deberá ser de sección adecuada y disponer de un aislamiento suficiente para la tensión nominal de la red de distribución. En este caso de tierra de protección remota, la acera perimetral no dispondrá de mallazo embebido y las masas metálicas del cerramiento vertical estarán aisladas, sin conexión a la tierra de protección.

OBRA:		
EQUIPO: TIERRA DE PROTECCIÓN		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3504
SERVICIO: SEGURIDAD	**REVISIÓN: 0**	**FECHA:** OCTUBRE 2014

- Se tomará especial cuidado en que las tensiones transferidas desde la tierra de protección (remota o local en el CS+CT) a elementos metálicos accesibles tales como vallado perimetral del recinto u otros, sea inferior a la establecida reglamentariamente.
- En caso de edificio prefabricado de hormigón, éste estará construido de tal manera que, una vez fabricado y montado, su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial estarán unidas entre sí mediante soldadura eléctrica y unidas a la red de tierras de protección. Se seguirán las mismas disposiciones que las ya señaladas para edificio "in situ".
- En el cálculo de la intensidad de defecto, se considerará la impedancia del neutro del transformador de la subestación que alimenta el CT, o la impedancia capacitiva de la línea aérea en caso de existir neutro aislado en dicha subestación.
- Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de paso y contacto en el interior, ya que éstas serán prácticamente nulas.
- *Sí se requerirá el cálculo de las tensiones de paso en el exterior y en el acceso al CS+CT, de forma que estén dentro del límite establecido por la instrucción técnica complementaria ITC-RAT 13 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, que se establece en el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo.*

Investigación de tensiones transferibles al exterior.

- Con el objeto de evitar la posible transferencia de tensiones elevadas por parte de la red de tierras de protección cuando se produzca un defecto, existirá una distancia de separación mínima entre los electrodos de los distintos sistemas de puesta a tierra.
- Se considerarán tierras independientes cuando la tensión transferida de una tierra a otra en la condición más desfavorable no supere los 50 voltios. También se considerará que son tierras independientes si la distancia mínima entre tierra de protección y la de masas de utilización es de 15 m para resistividades del terreno hasta 100 Ω.m.
- La distancia de separación entre tierra de protección y tierra masas de utilización para resistividades mayores de 100 Ω.m se calculará según la ITC-BT-18, punto 11, considerando una tensión de 1200 V para esquema TT y 250 V para otros.

  A fin de garantizar dicha independencia de tierras en los cuadros de baja tensión del CS+CT, con tierra de masas de utilización en bornes pero con envolvente conectada a la tierra de protección general, la tensión máxima de defecto será inferior a la rigidez dieléctrica entre ambas tierras coexistentes en el cuadro (valor típico entre 8 y 10 kV). Si dicha tensión máxima de defecto fuera superior al valor prescrito, deberá aislarse la envolvente del cuadro de cualquier tierra, o bien elegir un material no conductor.

Unificación de tierras.

- La tierra de protección y la de masas de utilización podrán unificarse cuando la tensión máxima de defecto sea inferior a la tensión máxima de contacto aplicada definida en la instrucción técnica complementaria ITC-RAT 13 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, que se establece en el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo.

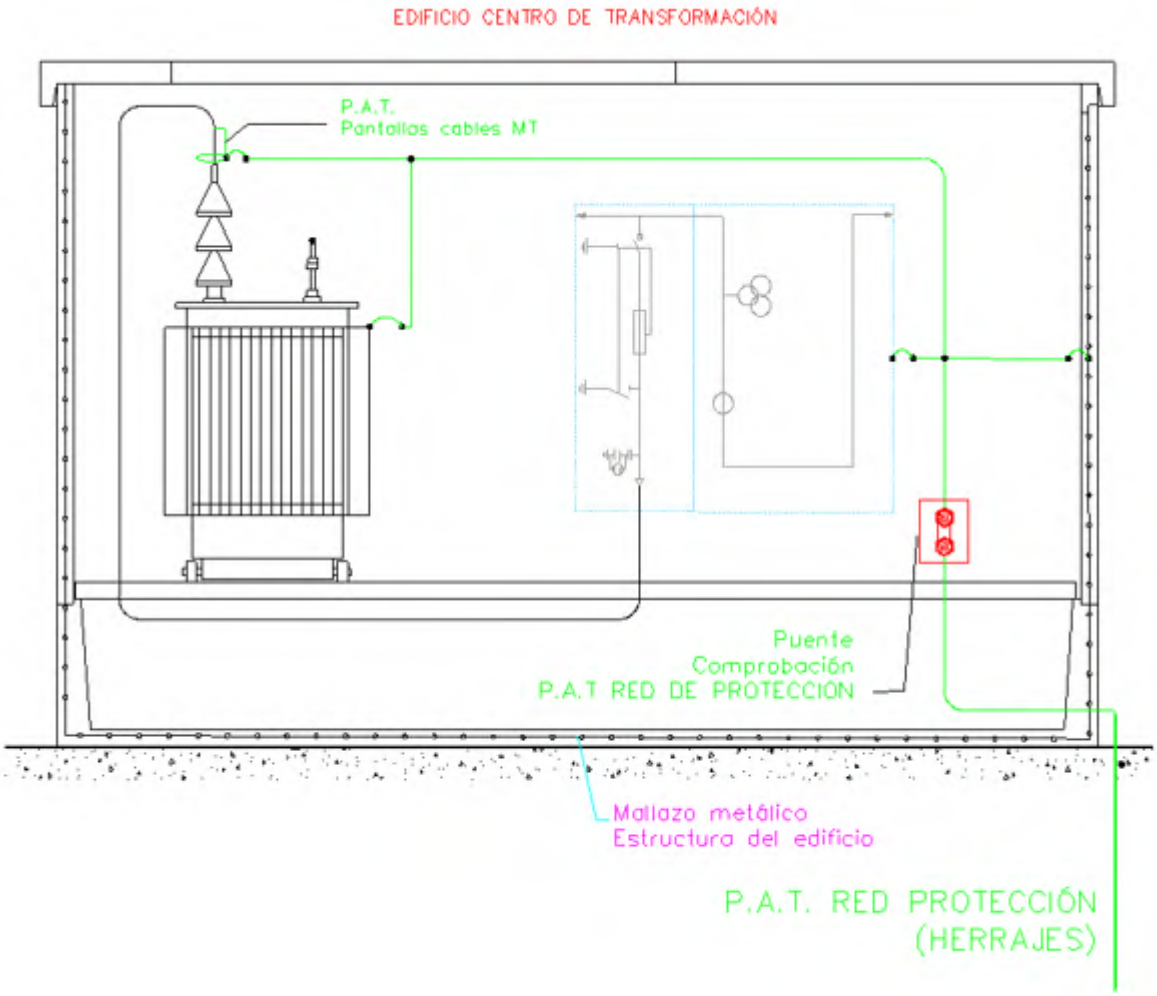
OBRA:		
EQUIPO: TIERRA DE PROTECCIÓN		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3504
SERVICIO: SEGURIDAD	**REVISIÓN: 0**	**FECHA:** OCTUBRE 2014

- La tierra de protección y la de servicio podrán unificarse si la tensión máxima de defecto no supera los 1.000 V (método UNESA).
- Si tierra de protección y tierra de masas de utilización se unifican, necesariamente deberá unificarse a las anteriores la tierra de servicio.

Corrección y ajuste del diseño inicial estableciendo el definitivo.

La red se deberá medir antes de iniciar la puesta en marcha de la instalación y si en el caso de obtener resultados que no alcanzaran los valores deseados, se reforzará hasta obtener dichos valores.

ESQUEMA TÍPICO DE RED DE PROTECCIÓN



OBRA:		
EQUIPO: LUMINARIA ADOSABLE TIPO LED "FLUORESCENTE" ESTANCA		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3621
SERVICIO: ALUMBRADO INTERIOR EN ZONAS DE PROCESO	**REVISIÓN:** 1	**FECHA:** ENERO 2016

CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Modelo: Según fabricante.
- Tipo: Luminaria industrial de chasis en poliéster, reforzado con fibra de vidrio
- Difusor: Metacrilato, provisto de cierres articulados imperdibles con junta de neopreno, especialmente perfilada e incorporada ofreciendo una perfecta estanqueidad.
- Reflector: Metálico
- Equipo de arranque: Incorporado
- Instalación: Adosada
- Protección: Estanca IP 65
- Clase: 1
- Lámpara: TIPO LED Imitación a fluorescente tipo T5, (bajas pérdidas)
- Potencia:
- Dimensiones aproximadas:

OBRA:		
EQUIPO: APARATO AUTÓNOMO DE EMERGENCIA ESTANCO		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3623
SERVICIO: ALUMBRADO INTERIOR EN ZONAS DE PROCESO	**REVISIÓN:** 1	**FECHA:** ENERO 2016

CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Modelo:
- Montaje: Adosado
- Alimentación: 230 V. ± 10 %; 50 Hz.
- Tiempo de carga. Menos de 24 h.
- Acumuladores estancos: Ni-Cd / Ni-Mh
- Leds de señalización: De alta luminosidad y larga duración (100.000 h.)
- Protección de red: Mediante dispositivo electrónico automático (sin fusible).
- Entradas: 2 entradas para prensaestopas de ⌀ 20 mm.
- Base: Chapa de embutición, autoextinguible.
- Difusor: De policarbonato autoextinguible
- Protección: IP 65 Clase I
- Normas de aplicación: UNE 20392: 1.993; UNE – EN 60598-2-22: 2015; NBE CPI 96.
- Lámpara: LED
- Flujo luminoso: 375 lúmenes mínimo
- Autonomía: 1 hora

OBRA:		
EQUIPO: PEQUEÑO MATERIAL FUERZA Y ALUMBRADO		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3702
SERVICIO: VARIOS	**REVISIÓN: 2**	**FECHA:** FEBRERO DE 2005

CARACTERÍSTICAS

- Tubo flexible.
- Racores.
- Terminales.
- Grapas.
- Bornas.
- Cinta aislante.
- Tuercas.
- Arandelas.
- Cable de conexión.
- Tacos de anclaje.
- Elementos de señalización.
- Bridas de atado cables.
- Señalizadores numéricos.
- Regletas de conexión.

Características de todos estos elementos de acuerdo al Pliego de Bases Generales.

OBRA:		
EQUIPO: INTERRUPTOR SUPERFICIAL ESTANCO		**N.º DE ORDEN:** E.T. - 3704
SERVICIO: ALUMBRADO INTERIOR	**REVISIÓN:** 0	**FECHA:** NOVIEMBRE 2012

CARACTERÍSTICAS

- Marca:
- Tipo:
- Mecanismo de 16 A. 230 V.
- Caja estanca de superficie con entrada para Pg 13 de 90 x 60 mm
- Contactos de plata.
- Zócalo para un elemento.

- Protección IP54

Madrid, septiembre de 2019

Director del proyecto,

José Luis García Diez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº 26892

CANAL DE ISABEL II

Autores del Proyecto,

Fernando de la Gándara Rey
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº 25579

Raúl Rufo Fernández
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado Nº 20593

UTE ATTEC S.L.U y AQUATEC, Proyectos para el sector del agua, SAU

DOCUMENTO N.º 4: PRESUPUESTO
"EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARA APARCAMIENTOS EN LA MARGEN DERECHA DE LA PRESA DE EL ATAZAR"

Canal de Isabel II, S.A. inscrita en el Registro Mercantil de Madrid al Tomo 29.733, Folio 86, Sección 8, Hoja M-534929 e Inscripción 1ª, NIF A86488087, Domicilio Social: C/ Santa Engracia, 125, 28003 Madrid

ÍNDICE

MEDICIONES	1
CUADRO DE PRECIOS N.º 1	28
CUADRO DE PRECIOS N.º 2	50
PRESUPUESTO	75
RESUMEN PRESUPUESTO	102

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO CAPÍTULO 01 TRABAJOS PRELIMINARES Y DEMOLICIONES						
	SUBCAPÍTULO 01.01 TRABAJOS PRELIMINARES						
U11022010	m VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES						
	Suministro y colocación de valla de contención de peatones metálica, de 2,50 x 1,10 m, de color amarillo, blanco o blanco y rojo, para delimitación provisional de zona de obra. Incluso instalación, traslado y desmontaje. Amortizable en 5 usos.						
	Explanada Estribo MD	1	235,00			235,00	
							235,00
U09070010	m MARCA VIAL LONGITUDINAL DE 10 CM						
	Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.						
	Tramo de carretera en amarillo	3	350,00			1.050,00	
							1.050,00
U11021090	ud SEÑAL TRIANGULAR DE PELIGRO L= 90 CM SOBRE TRÍPODE						
	Suministro de señal provisional de obra de peligro, de chapa de acero galvanizado, triangular de L=90 cm, clase de retrorreflexión RA2, sobre trípode portátil de acero galvanizado. Amortizable en 5 usos.						
	TP-18 (Obras)	2				2,00	
							2,00
U11021070	ud SEÑAL CIRCULAR PROHIBICIÓN/OBLIGACIÓN D= 90 CM SOBRE TRÍPODE						
	Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=90 cm, clase de retrorreflexión RA2, sobre trípode portátil de acero galvanizado. Incluso montaje y desmontaje. Amortizable en 5 usos.						
	TR-101 (Prohibido el paso)	2				2,00	
	TR-301 (Velocidad limitada 40 km/h)	2				2,00	
	TR-303 (Prohibido girar)	2				2,00	
							6,00
U11021240	ud CARTEL INFORMATIVO (PVC) 1000x700 MM						
	Suministro y colocación de cartel informativo de seguridad y salud serigrafiado sobre plancha de PVC blanco de 0,6 mm de espesor y tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir símbolos de seguridad y salud en obra. Amortizable en 3 usos. Incluso fijación con bridas y retirada.						
	Letreros varios	4				4,00	
							4,00
U11028020	ud CONO DE BALIZAMIENTO 75 CM						
	Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de plástico. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.						
	Delimitación zona obras para accesos	40				40,00	
							40,00
U11028050	ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE						
	Suministro y colocación de baliza luminosa con lámpara amarilla o ámbar para señalización, con batería o pilas incluidas. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.						
	Zona de obras	10				10,00	
							10,00
E28ES060	ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.						
	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.						
	Total	4				4,00	
							4,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U09030005	ud INSTALACIONES AUX. OBRA DE HIGIENE Y BIENESTAR						
	Alquiler de instalaciones de higiene y bienestar incluyendo: comedor (incluido 1 mesa, 2 bancos y equipamiento necesario), vestuarios adecuados de superficie mínima 2m2 y altura mínima de 2,30 m (incluido asientos y taquillas individuales con llave, 1 inodoro, 1 lavabo con agua fría y caliente, 1 ducha con agua fría y caliente y equipamiento necesario), botiquín completo con el material de primeros auxilios según normativa, acometidas e instalaciones necesarias para su correcto funcionamiento.						
	Meses de obra	6				6,00	
							6,00
	SUBCAPÍTULO 01.02 DEMOLICIONES						
U01010140	m3 LEVANTADO FIRME DE BASE GRANULAR MED. MECÁN.						
	Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.						
	Superficie Edificio incluido aceras	1	142,02			142,02	
							142,02
U01010100	m3 DEMOLICIÓN CIMENTAC. HORMIGÓN COMPRESOR						
	Demolición de cimentación de hormigón con martillo compresor, incluyendo retirada de escombros, medido sobre perfil.						
	DEMOLICIÓN EXPLANADA						
	Cajeado Zapatas	1	10,80	0,80	0,50	4,32	
		1	5,20	0,80	0,50	2,08	
		1	3,90	0,80	0,50	1,56	
		1	1,70	0,80	0,50	0,68	
		1	6,90	0,80	0,50	2,76	
		1	4,10	0,80	0,50	1,64	
		1	3,70	0,70	0,50	1,30	
		1	5,80	0,70	0,50	2,03	
		1	3,70	0,70	0,50	1,30	
							17,67
U01010110	m3 DEMOLICIÓN CIMENTAC. HORMIGÓN MED. MECÁNIC.						
	Demolición de cimentación de hormigón por medios mecánicos, incluyendo retirada de escombros, medido sobre perfil.						
	Zanja para drenaje	5	20,00	0,50	0,50	25,00	
							25,00
U0405	m RECORTE DE CAPA DE AGLOMERADO						
	Perímetro	1	52,60			52,60	
							52,60

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO CAPÍTULO 02 DRENAJE						
U05090230	ud SUMIDERO EVACUAC. AGUAS 30x50x50 1/2						
	Sumidero para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, realizada con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1:6, sobre solera de hormigón HM 20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, incluso marco y rejilla de fundición.						
	En Perímetro Edificio	5				5,00	
							5,00
U06CD001	m DREN TUBO PVC 160 mm. I/GRAVA FILTRANTE						
	Colocación de tubo dren para captación de aguas superficiales, mediante corrugado abovedado de PVC de 160 mm. de diámetro, envuelto en un dado de gravilla silícea 1/5 machaqueo (15 cm por encima de generatriz superior) y geotextil, con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocado.						
	Perímetro Edificio	2	11,60			23,20	
		2	5,80			11,60	
							34,80
U07OEP160	m COLECTOR ENTERRADO PVC 315mm SN4						
	Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC liso, rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.						
	Desagüe imbornales	5	20,00			100,00	
							100,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO CAPÍTULO 03 EDIFICIO DE INSTALACIONES						
U07010106	m3 HL-150/P/12 o HL-150/P/20 PARA CAPA DE LIMPIEZA						
	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/P/12 o HL-150/P/20, elaborado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según EHE vigente.						
	Hormigón de limpieza	1	34,21	1,20	0,10	4,11	
							4,11
U07010310	m3 HM-20/B/20/I EN ELEMENTOS HORIZONTALES VERTIDO CON BOMBA						
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/B/20/I, elaborado en central y vertido con bomba en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.						
	SOLERA DE HORMIGÓN PULIDO EN INTERIOR EDIFICIO						
	Sala AT	1	12,25		0,10	1,23	
		1	3,50	1,73	0,20	1,21	
	Sala Transformadores	1	10,50		0,10	1,05	
		2	3,00	1,00	0,20	1,20	
	Sala Cuadros de BT	1	17,16		0,10	1,72	
		1	2,00	1,30	0,20	0,52	
	Sala Generador	1	18,90		0,10	1,89	
		1	3,00	1,50	0,20	0,90	
	ACERADO						
	Perímetro Edificio	1	45,10	1,50		67,65	
							77,37
U07010742	m3 HA-25/B/20/IIa EN ELEMENTOS VERTIDO CON BOMBA						
	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-25/B/20/IIa, elaborado en central y vertido con bomba en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.						
	Según CYPE						
	CIMENTACIÓN	1	34,21		0,30	10,26	
	MUROS						
	Hasta Forjado	1	49,02			49,02	
	Muros tabiquería	2	3,50	0,20	3,50	4,90	
	FORJADOS						
	Losas macizas	1	2,20			2,20	
	Viguetas	1	7,42			7,42	
	Ménsulas cubierta	1	32,70		0,20	6,54	
							80,34
U07040150	m JUNTA ELASTOMÉRICA DE PVC TIPO KAB 150 MM CON CORDÓN HIDROEXPANS						
	Junta elastomérica de estanquidad de 150 mm de altura, con cordón hidroexpansivo, incluso fijación con omegas a la armadura, tipo KAB, totalmente instalada.						
	Total	9			3,50	31,50	
							31,50
U07030050	kg SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACERO PARA ARMADURAS EN BARRAS B500S						
	Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.						
	Según CYPE						
	CIMENTACIÓN	1	34,21		20,14	688,99	
	MUROS						
	Hasta Forjado	1	2.648,00			2.648,00	
	FORJADOS						
	Losas macizas	1	182,00			182,00	
	Viguetas	1	105,00			105,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Ménsulas cubierta	1	32,70	30,00	0,20	196,20	
							3.820,19
U07020010	m2 ENCOFRADO PLANO MADERA CIMENTACIONES, SOLERA, POZOS Y ARQUETAS						
	Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.						
	Según CYPE						
	CIMENTACIÓN	1	26,16			26,16	
							26,16
U0306	m2 ENCOFRADO ESPECIAL TABLILLAS MUROS						
	Encofrado y desencofrado a una cara en muros con paneles especiales imitando a tablillas de madera de 5 a 10 m2 de superficie, considerando 20 posturas, i/aplicación de desencofrante.						
	Según CYPE						
	MUROS (Medida las dos caras)						
	Hasta Forjado	1	361,77			361,77	
	Muros tabiquería	4	3,50		3,50	49,00	
	FORJADOS						
	Losas macizas	1	12,78			12,78	
							423,55
U07020120	m2 ENCOFRADO PLANO MADERA ELEM. HORIZ. ESTRU. TRABAJ. ENTRE 3 y 5 M						
	Encofrado plano para elementos horizontales de estructura (losas, vigas, etc.) con calidad de acabado cara vista, con madera cepillada y machihembrada, 22 mm de espesor mínimos, y 2 posturas máximas, sin pasadores, para trabajos a partir de 3 m de altura y hasta 5 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.						
	Según CYPE						
	FORJADOS						
	Losas macizas	1	14,70			14,70	
	Viguetas	1	78,97			78,97	
	Ménsulas cubierta	1	32,70			32,70	
							126,37
U08020010	m2 FORJADO VIGUETAS PREFABRICADAS 25+5 CM						
	Forjado 25 + 5 cm. Formado por doble vigueta autorresistente de hormigón pretensado, separadas entre sí 60 cm, entrevigado de bloque de hormigón y capa de compresión de 5 cm., de hormigón HA-25/P/20/I, de Central, incluso armadura (4,50 kg/m2), terminado (carga total 1.000 kg/m2).						
	Según CYPE						
	FORJADOS						
	Losas macizas	1	14,70			14,70	
	Viguetas	1	78,97			78,97	
							93,67
U08020140	m2 FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO 24x11,5x7 CM, 1/2 PIE DE ESP.						
	Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
	Muro separación Trafos	1	3,50		2,00	7,00	
	ATARJEA						
	Sala AT	3	3,50		0,30	3,15	
		3	1,73		0,30	1,56	
	Sala Trafos	2	1,50		0,30	0,90	
	Sala BT	1	2,50		0,30	0,75	
		1	2,83		0,30	0,85	
		1	0,40		0,30	0,12	
		1	4,80		0,30	1,44	
	Sala Generador	1	5,00		0,30	1,50	
		1	3,10		0,30	0,93	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Peto Cubierta	1	40,60		0,30	12,18	
							30,38
U08030010	m2 ENFOSCADO MAESTREADO EN PARAMENTOS HORIZONTALES						
	Enfoscado maestreado en paramentos horizontales con mortero M-350 de cemento CEM-I/32,5, incluso pañeado, acabado fratasado y medios auxiliares para su aplicación.						
	Muro separación Trafos	2	3,50		2,00	14,00	
	ATARJEA						
	Sala AT	6	3,50		0,30	6,30	
		6	1,73		0,30	3,11	
	Sala Trafos	4	1,50		0,30	1,80	
	Sala BT	2	2,50		0,30	1,50	
		2	2,83		0,30	1,70	
		2	0,40		0,30	0,24	
		2	4,80		0,30	2,88	
	Sala Generador	2	5,00		0,30	3,00	
		2	3,10		0,30	1,86	
	TECHO DEL EDIFICIO						
	Sala AT	1	12,25			12,25	
	Sala Transformadores	1	10,50			10,50	
	Sala Cuadros de BT	1	17,16			17,16	
	Sala Generador	1	18,90			18,90	
	Peto Cubierta	1	40,60		0,30	12,18	
							107,38
U08020540A	m ALBARDILLA DE PIEDRA ARTIFICIAL, DE COLOR BLANCO, DE 0,50 M						
	Albardilla de piedra artificial, tipo vierteaguas plano, de color blanco o a indicar por Dirección de Obra, de hasta 0,50 m de ancho o ancho inferior acorde con el peto del edificio considerado, recibida con mortero M-250 de cemento CEM-I/32,5 ó BL 22,5, con goterón. Totalmente colocada.						
	En peto cubierta	1	40,60			40,60	
							40,60
U08030320	m2 PINTURA AL TEMPLE LISO EN PARAMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES						
	Pintura al temple liso en paramentos horizontales y verticales, dos manos de color, incluso preparación de base y medios auxiliares para su aplicación.						
	Muro separación Trafos	2	3,50		2,00	14,00	
	ATARJEA						
	Sala AT	6	3,50		0,30	6,30	
		6	1,73		0,30	3,11	
	Sala Trafos	4	1,50		0,30	1,80	
	Sala BT	2	2,50		0,30	1,50	
		2	2,83		0,30	1,70	
		2	0,40		0,30	0,24	
		2	4,80		0,30	2,88	
	Sala Generador	2	5,00		0,30	3,00	
		2	3,10		0,30	1,86	
	TECHO DEL EDIFICIO						
	Sala AT	1	12,25			12,25	
	Sala Transformadores	1	10,50			10,50	
	Sala Cuadros de BT	1	17,16			17,16	
	Sala Generador	1	18,90			18,90	
							95,20

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U08030385	m2 TAPA PRFV PARA SOBRESUELOS						
	Tapa de PRFV para sobresuelos y/o entrada de acceso a galería, incluyendo soportes de levantado (tiradores), fijaciones a los muros o a la solera, incluso parte proporcional de recortes para salida y entrada de cableados. Incluirá perfilería metálica y/o de PRFV para fijación de la misma y soporte. En cumplimiento de la normativa legal vigente como superficie para tránsito de personas. También se incluye la sujeción del cableado. Totalmente instalado. Incluyendo parte proporcional de recortes y despountes. medido sobre plano.						
	ATARJEA						
	Sala AT	1	3,50	1,73		6,06	
	Sala Trafos	2	1,50	0,40		1,20	
	Sala BT	1	2,50	0,40		1,00	
		1	2,83	0,40		1,13	
		1	0,40	0,40		0,16	
		1	4,80	0,40		1,92	
		1	2,00	1,30		2,60	
	Sala Generador	1	5,00	0,40		2,00	
		1	3,10	0,40		1,24	
	Cobijas	1	2,00	1,30		2,60	
							19,91
U08040070	m2 CARPINTERÍA METÁLICA DE ACERO GALVANIZADO, PRACTICABLE						
	Carpintería metálica de acero galvanizado, en ventanas o puertas practicables, con perfiles conformados en frío de acero galvanizado de 1 mm de espesor, formando bastidor con despiece en retícula cuadrada o rectangular, con junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con cantoneras en encuentro; patillas para anclaje de 10 cm i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra, pintura, i/ recibido de albañilería. Según NTE-FCA. Tipología similar a la existente en el edificio de la margen izquierda.						
	Puertas	1	1,33		2,20	2,93	
		2	1,25		3,00	7,50	
		1	0,90		0,90	0,81	
		1	2,20		3,00	6,60	
	Rejillas	1	1,00		1,00	1,00	
		1	0,70		0,70	0,49	
		1	0,70		0,60	0,42	
							19,75
U08040130	m2 CARPINTERÍA DE P.V.C., EN VENTANAS O PUERTAS						
	Carpintería de P.V.C., en ventanas o puertas cristaleras fijas o practicables, incluso mosquitera y herrajes de colgar y seguridad, recibido en fábrica, etc. Totalmente terminada. Tipología similar a la existente en el edificio de la margen izquierda.						
	Ventanas	1	1,75		0,70	1,23	
		2	1,40		0,60	1,68	
							2,91
U08050060	m2 DOBLE ACRISTALAMIENTO AISLANTE 4/6/4						
	Doble acristalamiento aislante formado por dos lunas incoloras de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 6 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijación sobre carpintería e incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según normativa vigente. Tipología similar a la existente en el edificio de la margen izquierda.						
	Ventanas	1	1,75		0,70	1,23	
		2	1,40		0,60	1,68	
							2,91
U08050070	m2 VIDRIO TIPO "MULTIPACT" EN PUERTAS DE ACCESO Y DOBLE LUNA e=6 mm						
	Vidrio tipo "Multipact" en puertas de acceso y doble luna de 6 mm de espesor mínimo. Totalmente terminado. Tipología similar a la existente en el edificio de la margen izquierda.						
	Ojos de buey	1	0,40	0,40		0,16	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							0,16
U08040120	m2 REJA DE ACERO, FORMADA POR TUBO RECTANGULAR DE ACERO 50x20 mm						
	Reja de acero, formada por tubo rectangular de acero 50x20 mm cada 12 cm con tubo 60x40 mm transversal cada metro, incluso recibido y pintura antioxidante y de acabado. Totalmente terminada. Tipología similar a la existente en el edificio de la margen izquierda.						
	Ventanas	1	1,75		0,70	1,23	
		2	1,40		0,60	1,68	
							2,91
U0311	m2 IMPERMEABILIZACIÓN ASFÁLTICA EPDM PARA TECHO I/GRAVA						
	Impermeabilización asfáltica de EPDM de alta densidad, de 1,2 mm de espesor, incluido lámina de polietileno de alta densidad, de 0,75 mm de espesor y 705 g/m2, imprimación con base disolvente, cinta autoadhesiva, geotextil no tejido con fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 6,8 kN/m, y una resistencia a la tracción transversal de 7,8 kN/m y una masa superficial de 500 g/m2, panel rígido de poliestireno extruido de 50 mm de espesor y una capa de 10 cm de cantos rodados de 16 a 32 mm de diámetro. Se incluirá terminación sobre peto para dar continuidad a la impermeabilización y fijación de láminas mediante junta de chapa de acero inoxidable anclada y sellada. Totalmente terminado.						
	FORJADOS	1	93,67			93,67	
							93,67
U07011018	m2 FRATASADO MECÁNICO						
	Tratamiento superficial de solera de hormigón extendida mediante fratasado mecánico (helicóptero) incluso adición de cemento y áridos y parte proporcional de serrado posterior de juntas de retracción.						
	SOLERA DE HORMIGÓN PULIDO EN INTERIOR EDIFICIO						
	Sala AT	1	12,25			12,25	
	Sala Transformadores	1	10,50			10,50	
	Sala Cuadros de BT	1	17,16			17,16	
	Sala Generador	1	18,90			18,90	
							58,81
U08060100A	ud CHIMENEA DE SEGURIDAD DE VENTILACIÓN						
	Chimenea de seguridad de ventilación en cubierta de edificio para extracción de los gases de escape del grupo electrógeno. Tipología mediante piezas prefabricadas de hormigón, o similar a la existente en el edificio de la margen izquierda o la indicada por la Dirección de Obra. Incluyendo terminaciones y uniones. Totalmente montada y terminada..						
	Total	1				1,00	
							1,00
U0312	ud AMAESTRADO DE LLAVES EN PUERTAS						
	Total Puertas	3				3,00	
							3,00
U02122010	kg ACERO GALVANIZADO						
	Elaboración y suministro de acero galvanizado para calderería, pasamuros, tuberías, piezas especiales, etc, incluso p.p. de despuntes, soldaduras, preparación, montaje y pruebas.						
	Escalera con protección circundante	8	3,00		15,40	369,60	
		12	3,14		15,40	580,27	
	Estructura plataforma hueco	3	2,00		6,00	36,00	
		4	1,30		6,00	31,20	
							1.017,07
U08010070	m2 PLATAFORMA DE CHAPA ESTRIADA						
	Plataforma formada por chapa estriada de 7 mm, incluso parte proporcional de recercados, despuntes, cortes, soldaduras, totalmente terminada y colocada.						
	Plataformas	3			0,79	2,37	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							2,37
PAAIMPEDF	pa PARTIDA A JUSTIFICAR PARA ACTUACIONES IMPREVISTAS EN EDIFICACIÓN						
	Partida alzada a justificar para actuaciones imprevistas						
		1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO CAPÍTULO 04 MARQUESINA APARCAMIENTO						
U02122010	kg ACERO GALVANIZADO						
	Elaboración y suministro de acero galvanizado para calderería, pasamuros, tuberías, piezas especiales, etc, incluso p.p. de despuntes, soldaduras, preparación, montaje y pruebas.						
	Total marquesina	4	2,15		25,12	216,03	
		4	5,15		12,56	258,74	
		5	15,40		3,77	290,29	
							765,06
U08020680	m2 CUBIERTA PANEL CHAPA ACERO PERF. COMERCIAL PRELAC. 0,6 MM						
	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada de 0,6 mm con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3 con un espesor total de 30 mm sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm y 500 mm de desarrollo medio, instalado, incluso medios auxiliares y elementos de seguridad, según normativa vigente. Medida en verdadera magnitud.						
	Total cubierta marquesina	1	15,40	5,15		79,31	
							79,31
U0403	ud PLACA DE CIMENTACIÓN 40X40X3 CM						
	Total	4				4,00	
							4,00
U07010742	m3 HA-25/B/20/IIa EN ELEMENTOS VERTIDO CON BOMBA						
	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-25/B/20/IIa, elaborado en central y vertido con bomba en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.						
	Cimentaciones	4	2,20			8,80	
							8,80
U0405	m RECORTE DE CAPA DE AGLOMERADO						
	Total	1	4,80			4,80	
							4,80
U01010110	m3 DEMOLICIÓN CIMENTAC. HORMIGÓN MED. MECÁNIC.						
	Demolición de cimentación de hormigón por medios mecánicos, incluyendo retirada de escombros, medido sobre perfil.						
	Cimentaciones	4	2,20			8,80	
							8,80
U07030050	kg SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACERO PARA ARMADURAS EN BARRAS B500S						
	Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.						
	Cimentaciones	4	15,00			60,00	
							60,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO CAPÍTULO 05 ACABADOS						
U09020030	m BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN C3, RECTO, DE 17x28 CM						
	Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón doble capa recto tipo C3 de 17 cm de base y 28 cm de altura, colocado sobre base de hormigón no estructural HNE-20 y 20 cm de espesor, incluso rejuntado con mortero de cemento, sin incluir excavación.						
	Perímetro acerado	1	52,60			52,60	
							52,60
U09020210	m2 LOSETA HIDRÁULICA GRIS, LISA DE 15x15 CM						
	Suministro y colocación de loseta hidráulica de color gris, lisa de 15x15 cm, en aceras, y p.p. de cartabones de 15x15 cm, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.						
	Perímetro Edificio	1	45,10	1,50		67,65	
							67,65
U09070010	m MARCA VIAL LONGITUDINAL DE 10 CM						
	Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.						
	Tramo de carretera en blanco	3	350,00			1.050,00	
							1.050,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN						
U12032140	m3 CARGA, TTE. Y DESCARGA D<40 KM RCD NIVEL II DE NATURALEZA PÉTREA						
	Carga, transporte y descarga de RCD Nivel II de naturaleza pétrea a cantera autorizada, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, por transportista autorizado para distancias menores o iguales a 40 km, considerando ida y vuelta, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 20 t, incluidos medios auxiliares necesarios sin incluir canon.						
	RCD Nivel II Pétreos	1	43,73			43,73	
	Zanjas electricidad	1	25,00	0,60	1,20	18,00	
							61,73
U12032210	m3 CARGA DE RCD NO PELIGROSOS VALORIZABLES NATURALEZA NO PÉTREA S/D						
	Carga de RCD no peligrosos valorizables (madera, plásticos, cartones, chatarra...) sobre dumper, por medios manuales considerando dos peones ordinarios. Sin incluir clasificación de residuos ni alquiler de contenedor.						
	RCD Nivel II No Pétreos	1	0,94			0,94	
							0,94
U12040020	m3 CARGA, TRANSPORTE Y DEPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS						
	Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, así como los medios auxiliares necesarios.						
	RCD Nivel II Peligrosos	1	0,90			0,90	
	Restos eléctricos	1	15,00			15,00	
							15,90
UGER003	tn RCDs NIVEL II, PÉTREA Y NO PÉTREA						
	Canon de residuos de nivel II, de naturaleza pétrea y no pétrea.						
	RCD Nivel II Pétrea	1	99,33			99,33	
	RCD Nivel II No Pétrea	1	2,93			2,93	
	Zanjas electricidad	2,3	25,00	0,60	1,20	41,40	
							143,66
UGER004	tn RCDs NIVEL II, POTENCIALMENTE PELIGROSOS						
	Canon de residuos de nivel II, clasificados como potencialmente peligrosos.						
	RCD Nivel II Potencialmente peligrosos	1	0,77			0,77	
	Restos eléctricos	1	15,00			15,00	
							15,77
U12040040A	m3 CARGA, TRANSPORTE Y GESTIÓN DEL TRANSFORMADOR EN DESUSO						
	Transporte desde la situación actual del transformador en P-1 hasta superficie por la galería utilizando medios manuales y/o mecánicos, carga, transporte hasta planta de tratamiento con una longitud de hasta 500 km, con entrega de albarán de gestión del residuo, incluso canon, y con tratamiento de PCB o cualquier otro contaminantes, utilizando todos los medios auxiliares necesarios.						
	Transformador deshuso	1				1,00	
							1,00
U12040040B	m3 CARGA, TRANSPORTE Y GESTIÓN DEL GRUPO ELÉCTRICO EN DESUSO						
	Transporte desde la situación actual del grupo electrógeno en P-1 hasta superficie por la galería utilizando medios manuales y/o mecánicos, carga, transporte hasta planta de tratamiento con una longitud de hasta 500 km, con entrega de albarán de gestión del residuo, incluso canon, y con tratamiento de cualquier contaminantes, utilizando todos los medios auxiliares necesarios. Incluso desmontaje si fuese necesario para su retirada.						
	grupo electrogeno	1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U12040040C	m3 CARGA, TRANSPORTE Y GESTIÓN EMBARRADOS DE MT						
	Transporte desde la situación actual del embarrado de Media Tensión en P-1 hasta superficie por la galería utilizando medios manuales y/o mecánicos, carga, transporte hasta planta de tratamiento con una longitud de hasta 500 km, con entrega de albarán de gestión del residuo, incluso canon, y con tratamiento de cualquier contaminante (SF6.....), utilizando todos los medios auxiliares necesarios o trasladar para reaprovechamiento o uso considerado, según indicaciones de Dirección de Obnra, a cualquier ubicación considerada dentro de la Comunidad de Madrid.						
	embarrado MT	1				1,00	
							1,00
U12010010	ud PUNTO LIMPIO EN OBRA PARA ACOPIO Y ALMACENAMIENTO DE RCD NIVEL I						
	Puesta en obra y desmantelamiento de punto limpio en obra para acopio y almacenamiento de los residuos generados en la construcción. Incluye una zona despejada para el acopio de material no peligroso así como una zona habilitada para materiales peligrosos. Esta última se constituye por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las paredes), la parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm, para colocar un encachado de piedra y una lámina de plástico, después se realizará la solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo de acero, para constituir la base del almacén que deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC (con una longitud de unos 6 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón.						
	Total	1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO CAPÍTULO 07 INSTALACIONES						
	SUBCAPÍTULO 07.01 MEDIA TENSIÓN Y C.T.						
U10010180A	ud Arq. de horm. pref. 1x1x1,40 m						
	Arqueta de hormigón prefabricada para canalización de alta tensión, de 1,00x1,00x1,40 m, con tapa de hormigón. Totalmente instalada.						
	JUNTO APOYO	1				1,00	
	JUNTO A CT	3				3,00	
							4,00
U10010190A	m Cable 18/30 HEPRZ1 1x240 bajo tubo						
	Cable 18/30 KV aislado en polietileno reticulado, tipo HEPRZ1 1x240 mm2 A1+H25 instalado bajo tubos, según memoria y pliegos. Totalmente montado.						
	APOYO-CT	3	37,00			111,00	
	CT-MARGEN IZQUIERDA	3	39,00			117,00	
							228,00
U10010350A	m Canalización cables calzada 4x200 mm						
	Canalización para cables en calzada comprendiendo apertura y tapado de zanja de 1,30 m de profundidad y 60 cm de anchura, con cuatro tubos de PE-AD (polietileno de alta densidad) de 200 mm de diámetro, colocados sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, con reposición de firme asfáltico.						
	APOYO-CT	1	16,00			16,00	
	SALIDA CT-MARGEN IZQUI	1	19,00			19,00	
							35,00
U10010380A	ud Herrajes sujeción 3 botellas unipolares de exterior						
	Herrajes para sujeción de 3 botellas unipolares de exterior instaladas sobre poste eléctrico, galvanizadas en caliente mediante baño de zinc. Totalmente instalado.						
	APOYO	1				1,00	
							1,00
U10020360A	ud Protección antiescalo						
	Protección antiescalo para poste de celosía, mediante chapas de hierro galvanizadas normalizadas, para columna tipo C-2.000 o similar. Totalmente montada.						
	APOYO	1				1,00	
							1,00
U10020350A	m Protección subida cables						
	Protección para subida de cables en apoyo fin de línea, consistente en 4 m de tubo de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro, incluyendo sistemas de anclaje y accesorios. Totalmente montado.						
	APOYO	1				1,00	
							1,00
U10020330A	ud Descargador autovalvular una fase 10 KA 24 KV						
	Descargador autovalvular para una fase, de sobretensión de óxidos metálicos tipo ZQ, para 10 KA de poder de descarga y 24 KV de tensión nominal, según memoria y pliegos, totalmente montado.						
	PASO SUBTERRANEO APOYO	3				3,00	
							3,00
U10020330B	ud Seccionador unipolar intemperie 400A 24 kV						
	Descargador autovalvular para una fase, de sobretensión de óxidos metálicos tipo ZQ, para 10 KA de poder de descarga y 24 KV de tensión nominal, según memoria y pliegos, totalmente montado.						
	PASO SUBTERRANEO APOYO	3				3,00	
							3,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U10010370A	ud Herrajes sujeción 3 botellas unipolares de interior						
	Herrajes para sujeción de 3 botellas unipolares de interior sobre paramento, galvanizados y pintados. Totalmente instalado.						
	EN CT	3				3,00	
							3,00
U10020390A	ud Conjunto de accesorios de seguridad y maniobra para CT						
	Conjunto de accesorios de seguridad y maniobra constituido por una banqueta aislante, un extintor de eficacia 89B, guantes aislantes, pértiga aislante y armario de primeros auxilios, según Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. B.O.E. 25-10-84, colocado						
	CT	1				1,00	
							1,00
U10020110A	ud Celda de línea (entrada o salida) 24 kV, 400A/16 kA. Mando motor						
	Celda de línea (entrada/salida), con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 400 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra) con mando motorizado, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada.						
	LLEGADA	1				1,00	
	DE CENTRAL HIDRAULICA	1				1,00	
	A MARGEN IZQUIERDO	1				1,00	
							3,00
U10020120A	ud Celda de línea seccionamiento 24 kV, 400A/16 kA. Mando manual						
	Celda de seccionamiento de interruptor pasante, con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 400 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 2 posiciones (conectado y seccionado) para aislar las partes izquierda y derecha del módulo, con mando manual, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada.						
	CORTE GENERAL MARGEN DERECHA	1				1,00	
							1,00
U10020170A	ud Celda de protección general 24 kV 400A 16kA SF6 Mando motorizado						
	Celda de protección general con fusible y relé, con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 400 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra) con mando motorizado combinado con fusibles fríos, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada.						
	TR1	1				1,00	
	TR2	1				1,00	
							2,00
U10020330C	ud Terminal de Conductor para conexión en celda						
	Ud. Realización de conexión en celdas existentes de circuito de M.T. con terminales según norma, incluso suministro, p/p de material necesario y pruebas de rigidez dieléctrica. Medida la unidad totalmente terminada.						
	LINEA LLEGADA	1				1,00	
	LINEA SALIDA MARGEN IZQUI	1				1,00	
							2,00
U10020330D	ud Puente a trafos conductor MT						
	Ud. Puente entre elementos con conductor RHZ1 AL 18/30 3X1X95mm2 y conector para cable seco 18/30 kV tipo M-400-TB o similar, y terminales MT para pasatapas, incluso suministro de conductor, terminales, p/p p.m. y mano de obra de ejecución y conexión en celda. Medida la unidad totalmente terminada.						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	LINEA LLEGADA	1				1,00	
	LINEA SALIDA MARGEN IZQUI	1				1,00	
							2,00
U10020330E	ud Puente a trafos conductor BT 400 KVA						
	Ud. Puente entre elementos con conductor RHZ1 AL 18/30 3X1X95mm2 y conector para cable seco 18/30 kV tipo M-400-TB o similar, y terminales MT para pasatapas, incluso suministro de conductor, terminales, p/p p.m. y mano de obra de ejecución y conexión en celda. Medida la unidad totalmente terminada.						
	LINEA LLEGADA	1				1,00	
	LINEA SALIDA MARGEN IZQUI	1				1,00	
							2,00
U10020330F	ud Empalme conductor de MT						
	Ud. Realización de empalmes en coductores existentes de circuito de M.T. con terminales según norma, incluso suministro, p/p de material necesario y pruebas de rigidez dieléctrica. Medida la unidad totalmente terminada.						
	LINEA SALIDA MARGEN IZQUI	1				1,00	
							1,00
U10020330G	ud Cubo recogida aceite transformadores						
	Suministro e instalación de depósito de recogida de aceite de transformador tipo COTRADIS o similar para instalación de transformador de 400 kVA con todos los perfiles y elementos auxiliares para su instalación como rejilla, bolos, carriles y todo lo necesario para su instalación regún reglamentación vigente. . Medida la unidad totalmente terminada.						
	TR1	1				1,00	
	TR2	1				1,00	
							2,00
U00000D1J	ud Enclavamiento puertas transformadores						
	Ud. Enclavamiento mecánico de cerradura de puertas de transformadores con las celdas de Media Tensión que protegen a los mismos, de manera que no se pueda abrir la citada puerta, si la celda de protección del mismo está cerrada (Transformador en tensión). Incluye las adecuaciones en la celda de protección de trafo, cerraduras, llaves, mano de obra y todo lo necesario para el buen funcionamiento de los enclavamientos.						
	TR1	1				1,00	
	TR2	1				1,00	
							2,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 07.02 GRUPO ELECTRÓGENO						
GR00160B	ud Grupo Electrógeno 300 kVA						
	Suministro e Instalación de Grupo electrógeno para 300 KVA, formado por motor diesel refrigerado por agua, arranque eléctrico, alternador trifásico, en bancada apropiada, incluyendo circuito de conmutación de potencia Red-grupo, escape de gases, montado, instalado con pruebas y ajustes. Según especificaciones del REBT.						
	MOTOR DIESEL - VELOCIDAD 1.500 r.p.m.. Regulación automática de velocidad. - LUBRIFICACIÓN con circulación forzada de aceite con filtro desmontable y cartucho. - CICLO DE COMBUSTIÓN de 4 tiempos. - REFRIGERACIÓN por agua con radiador. - ARRANQUE ELÉCTRICO. Incluye baterías con cables, terminales, soportes y desconectador. - GENERADOR de carga de las baterías. - DEPÓSITO de combustible y filtro de gasóleo.						
	ALTERNADOR - TRIFÁSICO en conexión estrella y neutro accesible. - TENSIONES normalizadas 400/230 V ó 230/133 V a 50 Hz. Opcionalmente se pueden suministrar otras tensiones. - SIN ESCOBILLAS - DEVANADOS con aislamiento clase H. - Protección tipo IP-21. - REGULADOR DE TENSIÓN electrónico. Mantiene la tensión del +/- 1.5% con cualquier carga normal (factor de potencia de 0.8 inductivo a 1).						
	CUADRO ELÉCTRICO - Montado sobre el grupo.						
	Incluso material complementario y medios auxiliares necesarios para su instalación, según las especificaciones técnicas de proyecto y en conformidad con el P.P.T.G. de CANAL DE ISABEL II. Medida la unidad completamente instalado, programado, probada la conmutación y en servicio.						
		1				1,00	
							1,00
18183034B	ud Depósito de Combustible 2000 l						
	Suministro e instalación DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE aéreo de 2.000 litros, de doble pared, con depósito interior de polietileno de alta densidad protegido por otro depósito exterior de chapa de acero galvanizada. De acuerdo con la norma UNE-53432 y la ITC MI-IP03, homologado. No precisa cubeto. Con cuatro bocas en su parte superior y accesorios especiales para la conexión al depósito de los sistemas de llenado, aspiración, con válvula de retención, retorno y aireación. Detector de nivel mínimo para señal de alarma. Con indicador de nivel y un indicador de fuga. Incluye soporte metálico para mejorar su instalación y evitar el contacto con el suelo. Para montaje en interior de edificaciones. Latiguillos flexibles para la conexión al grupo.						
		1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
18183035B	ud Equipo de Llenado Automático.						
	Suministro e instalación EQUIPO DE LLENADO AUTOMÁTICO del depósito montado sobre el grupo desde un depósito nodriza situado a un nivel igual o superior, comprendiendo: BOMBA ELÉCTRICA de tipo engranajes de 1.000 l/h, para llenar el depósito de combustible del grupo, suministrada suelta. DISPOSITIVO DETECTOR DE NIVEL máximo y mínimo montado en el depósito incorporado en el grupo. JUEGO DE DOS LATIGUILLOS flexibles para unión al depósito de grupo de las tuberías de alimentación y retorno a depósito nodriza. ELECTROVÁLVULA de seguridad a la entrada de combustible del depósito de grupo. CUADRO DE MANIOBRA DE BOMBA de combustible tipo 24BV2 conteniendo aparellaje para la maniobra de la bomba con selector de funcionamiento Automático-Manual. Mantiene el combustible entre los niveles máximo y mínimo, poniendo en marcha y parando la bomba al recibir la señal del detector de nivel. Da también señal de apertura y cierre para la electroválvula de la entrada del depósito de grupo. Tiene una entrada para recibir señal de nivel mínimo en el depósito nodriza que provocaría el paro de la bomba para que no trabaje en vacío.						
		1				1,00	
							1,00
18183036B	ud Silenciadores Grupo electrógeno						
	Suministro e instalación de CONJUNTO DE SILENCIADORES DE ENTRADA Y SALIDA DE AIRE modelo SVA20 tipo D, rectangular de sección 1205 x 1195 (alto x ancho) y de 900 mm. de longitud. En caja de plancha galvanizada y formado por paneles de lana de roca de 100 mm. de grueso con velo protector para impedir la erosión de la lana al paso del aire, colocados paralelamente y con una separación entre paneles (paso de aire) de 70 mm. Atenuación de 20 dB(A) en global A sobre el espectro característico del ruido de un grupo electrógeno (frecuencia dominante 125 Hz). Cada uno de ellos incluye: Malla de protección antipájaros. Soporte de apoyo del silenciador al suelo. Marco de perfil de ángulo de 60 mm galvanizado, suministrado suelto para su montaje en la pared a donde se atornilla el silenciador mediante una brida de ángulo. Persiana de protección al exterior contra la lluvia, incorporada en la caja del silenciador. El de salida incluye además: Embocadura de plancha del silenciador al radiador de una longitud de unos 300 mm y con unión elástica al radiador						
		1				1,00	
							1,00
18183034C	ud Sistema de carga deposito Gasoil						
	Suministro e instalación de sistema de llenado desde exterior con boca exterior de descarga de gasoil tipo acoplamiento rápido. Las conexiones serán de materiales que no puedan producir chispas en el choque con otros materiales. El acoplamiento garantizará su fijación y no permitirá un desacoplamiento fortuito. Debe asegurar la continuidad eléctrica. El tanque llevará instalado una válvula de sobrellenado para evitar un rebose por llenado excesivo.La tubería de carga, entrará en el tanque hasta 15 cm del fondo y terminará, preferentemente, cortada en pico de flauta, y su diámetro será de 4". El final de la misma podrá realizarse en forma de cayado, para que el líquido al salir no remueva los fondos del tanque, utilizándose, a tal fin, tubo curvado, comúnmente denominado «descarga curva hamburguesa de 180º. La carga o llenado del tanque será forzada por la bomba del camión cisterna. Se evitará en todo momento la presurización del tanque.						
		1				1,00	
							1,00
18183034D	ud Conexiones de los elementos del grupo electrógeno						
	Conexiones de todos los elementos del grupo electrógeno, incluso alimentación de aire para la refrigeración del grupo. Totalmente instalado						
		1				1,00	
							1,00
18183034E	ud Rejilla con sistema antirretorno de gases de escape						
	Rejilla con sistema antirretorno de gases de escape. Totalmente instalado						
		1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 07.03 PUESTA A TIERRA						
U10070120A	ud Conexión red tierras estructura de hormigón						
	Conexión de red de tierras a estructura de hormigón, con apertura de roza o taladro en bancada de hormigón para instalación de un tubo por el que pasará el cable de conexión, restituyendo posteriormente la bancada de hormigón. Los empalmes de cables y la conexión a las placas de la estructura de hormigón se realizará mediante soldadura aluminotérmica.						
	EDIFICIO	1				1,00	
							1,00
U10070040A	ud Anillo difusor de toma de tierra						
	Anillo difusor de toma de tierra para apoyo de línea eléctrica, formado por cable de cobre de 50 mm2 de sección, situado a un metro de las bases de las aristas del apoyo, y a 50 cm de profundidad, conectado a 4 picas de acero cobrizado de 2,5 m de longitud y 20 mm de diámetro.						
	PAT MASAS CT	1				1,00	
							1,00
U10070030A	ud Toma de tierra normal con tres picas						
	Toma de tierra normal, compuesta de: tres pica de acero cobre de 2,5 m de longitud y 18 mm de diámetro, 3 metros de cable de cobre de 50 mm2 de sección y grapas de conexión a la pica. Montaje completo.						
	TR1	1				1,00	
	TR1	1				1,00	
	GRUPO ELECTRÓGENO	1				1,00	
							3,00
U10070090A	ud Arq. polipropileno con tapa registrable						
	Arqueta de polipropileno con tapa registrable de indicación de tomas de tierra, de dimensiones aproximadas 300x300 mm con tapa de registro						
	TR1	1				1,00	
	TR2	1				1,00	
	GE	1				1,00	
	MASAS MT	1				1,00	
							4,00
U10070050A	ud Toma de tierra equipotencial						
	Toma de tierra equipotencial formada por una losa de hormigón armado mediante mallazo de varilla de hierro de 5 mm de diámetro, formando una acera alrededor de la torre metálica de 1,10 m de lado, y 30 cm de espesor, conectada a la torre metálica y a 4 picas de toma de tierra de 2,5 m.						
	APOYO	1				1,00	
							1,00
U10070100A	m Suminis. instal. cable de cobre						
	Cable de cobre desnudo de 1x50 mm2, enterrado en zanja de 50 cm de profundidad.						
	INTERIOR CT MASAS	1	20,00			20,00	
							20,00
U10070130A	ud Infor. resul. ejec. toma tierra						
	Informe de resultados de ejecución de una toma de tierra profunda, comprendiendo las mediciones, datos de situación, planos, esquemas y cuadro resumen de características.						
	TR1	1				1,00	
	TR2	1				1,00	
	GE	1				1,00	
	MASAS MT	1				1,00	
							4,00
U10070230A	m Cab. cobre des. 1x50 mm2 bajo tubo						
	Cable de cobre desnudo de 1x50 mm2, instalado bajo tubo o conductos.						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CONEX PAT EDIFICIO-PRESA EXISTENTE	1	25,00			25,00	
	CONEX PAT MASAS CT-ANILLO DIFISOR	1	25,00			25,00	
							50,00
U10030520A	m Cable RV 0,6/1 KV 1x50 mm2						
	Cable de cobre aislado en polietileno reticulado y cubierta de PVC, tipo RV 0,6/1 KV de 1x50 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.						
	PUESTA A TIERRA NEUTRO TR1	1	50,00			50,00	
	PUESTA A TIERRA NEUTRO TR2	1	50,00			50,00	
	PUESTA A TIERRA NEUTRO GE	1	70,00			70,00	
							170,00
U10070090B	ud Seccionador de puesta a tierra						
	Suministro e instalación de seccionador de puesta a tierra normalizado para conductor de cobre 50mm2 de sección. Montado sobre caja estanca IP 65.						
	TR1	1				1,00	
	TR2	1				1,00	
	GE	1				1,00	
	MASAS MT	1				1,00	
							4,00
	SUBCAPÍTULO 07.04 SITUACIONES PROVISIONALES Y TRASLADO DE EQUIPOS						
U00000D1B	ud Traslado de Transformador						
	Ud. Desconexión y desplazamiento de aparamenta transformador existente desde la posición actual en la planta -1 hasta nueva ubicación en nuevo edificio en superficie. La aparamenta a trasladar consiste en Transformador de 400 kVA. El cambio y adecuación incluye la nueva ubicación dentro del nuevo recinto, adecuaciones necesarias para su acople definitivo, reconexión de circuitos, y conexión de las tierras a carcasas, incluyendo p/p de p.m., de conexiones, adaptaciones, carcasas, terminaciones necesarias y mano de obra. Incluye todas las desconexiones, conexiones y cableados de elementos de control o medida si fueran necesarias para la reinstalación de la aparamenta en la nueva ubicación.						
	TR1	1				1,00	
	TR2	1				1,00	
							2,00
U00000D1D	ud Traslado de Cuadro de Conmutación Red-Grupo						
	Desconexión y desplazamiento de aparamenta CBT Conmutación Red-Grupo existente desde la posición actual en la planta -1 hasta nueva ubicación a determinar por el Canal de Isabel II. La aparamenta a trasladar consiste en un Cuadro de Baja Tensión. El cambio y adecuación incluye el transporte a la nueva ubicación dentro de la instalación a considerar por los técnicos del Canal de Isabel II, adecuaciones necesarias para su acople definitivo, reconexión de circuitos, y conexión de las tierras a carcasas, incluyendo p/p de p.m., de conexiones, adaptaciones, carcasas, terminaciones necesarias y mano de obra. Incluye todas las desconexiones, conexiones y cableados de elementos de control o medida si fueran necesarias para la reinstalación de la aparamenta en la nueva ubicación. Totalmente terminado y en funcionamiento.						
		1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U00000D1C	ud Traslado de CBT Secc transformadores						
	Desconexión y desplazamiento de aparamenta cuadro seccionamiento existente desde la posición actual en la planta -1 hasta nueva ubicación a determinar por Canal de Isabel II. La aparamenta a trasladar consiste en un Cuadro de Baja Tensión. El cambio y adecuación incluye el transporte a la nueva ubicación dentro de la instalación a considerar por los técnicos del Canal de Isabel II, adecuaciones necesarias para su acople definitivo, reconexión de circuitos, y conexión de las tierras a carcasas, incluyendo p/p de p.m., de conexiones, adaptaciones, carcasas, terminaciones necesarias y mano de obra. Incluye todas las desconexiones, conexiones y cableados de elementos de control o medida si fueran necesarias para la reinstalación de la aparamenta en la nueva ubicación. Totalmente terminado y en funcionamiento.						
	CBT SECC TRAFOS	1				1,00	
							1,00
U00000D1E	ud Instalación Provisional Grupo Electrógeno						
	Ud. Desplazamiento e instalación de Grupo Electrógeno de 400 kVA insonorizado para suministro provisional de instalaciones eléctricas de Margen Derecha y/o Derecha. Incluso combustible necesario para mantener el equipo en funcionamiento según requerimiento y/o necesidad. Incluye desplazamientos, instalación de equipo. Instalación de conductores provisionales 3x4x1x240 mm2 Cu RZ1K(AS) con protecciones mecánicas y bornas de conexión hasta CGBT instalado en planta -1. Incluye conexión de circuitos, y conexión de las tierras a carcasas, incluyendo p/p de p.m., de conexiones, adaptaciones, carcasas, terminaciones necesarias y mano de obra. Incluye todas las desconexiones, conexiones y cableados de elementos de control o medida si fueran necesarias para la el buen funcionamiento de la instalación.						
	3 dias	3				3,00	
							3,00
U00000D1F	ud Demoliciones y adecuaciones en sala de MT P-1						
	Demolición de muros de fábrica de ladrillo macizo de un pie de espesor, con martillo eléctrico, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
	SALA TRAFOS -1	1				1,00	
							1,00
U00000D1G	ud Levantamiento de carpinterías						
	Levantado de carpinterías de aluminio, acero, PVC o similar en muros o tabiques, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
	SALA TRAFOS -1	1				1,00	
							1,00
U08030110	m2 Enlucido y bruñido mortero cemento M-850						
	Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.						
	SALA TRAFOS	5	5,00	1,00		25,00	
							25,00
U08030360	m2 Pintura plástica en paramentos horizontales y verticales						
	Pintura plástica en paramentos horizontales y verticales, dos manos de color, incluso preparación de base y medios auxiliares para su aplicación.						
	SALA TRAFOS	2	3,80		4,00	30,40	
	SALA TRAFOS	2	6,26		4,00	50,08	
	SALA TRAFOS	1	6,25	3,80		23,75	
							104,23

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U00000D1I	ud Conexión linea segura torre de tomas						
	Ud. Conexión de línea segura existente para torre de tomas. Incluye todo lo necesario para la desconexión-conexión en elemento donde disponga Canal Isabel II, incluyendo p/p de p.m., de conexiones, adaptaciones, carcasas, terminaciones necesarias y mano de obra. Incluye todas las desconexiones, conexiones y cableados de elementos de control o medida si fueran necesarias para la reinstalación de la aparamenta en la nueva ubicación.						
		1				1,00	
							1,00
	SUBCAPÍTULO 07.05 BAJA TENSIÓN						
U10040500	m Canaliz. Eléct. Bandeja metálica de rejilla 100x600 mm						
	Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de canaleta metálica de rejilla fabricada con varilla de acero electrosoldada, acabado superficial galvanizado en caliente, instalada sobre muro, de 100x600 mm, con parte proporcional de uniones, curvas, soportes y tornillería.						
	CELDAS-TRAFOS	2	8,00			16,00	
	TRAFOS-CBT SECC TRAFOS	2	8,00			16,00	
	GE-CGE	1	4,00			4,00	
	CGE-CONMUTACION	1	3,00			3,00	
	SECC TRAFOS-CONMUTACION	1	5,00			5,00	
	CONMUTACIÓN-CGBT (-1)	2	20,00			40,00	
							84,00
U10040130	m Canaliz. eléctrica Polímero termoplástico libre de halógenos ríg						
	Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de tubo de Polímero termoplástico libre de halógenos, no propagador de llama, M 63, roscable, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable.						
	INTERIOR EDIFICIOS	4	5,00			20,00	
							20,00
U10040080	m Canaliz. eléctrica Polímero termoplástico libre de halógenos ríg						
	Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de tubo de Polímero termoplástico libre de halógenos rígido libre de halógenos, no propagador de llama, M 20, roscable, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable.						
	INTERIOR EDIFICIOS	5	10,00			50,00	
							50,00
U10030230	m Cable RZ1-K 0,6/1 KV 3x1,5 mm2						
	Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 3x1,5 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.						
	ILUMINACION ENDIFICIOS	5	8,00			40,00	
							40,00
U10030240	m Cable RZ1-K 0,6/1 KV 3x2,5 mm2						
	Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 3x2,5 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.						
	FUERZA EDIFICIOS	3	10,00			30,00	
							30,00
U10030040	m Cable RZ1-K 0,6/1 KV 1x6 mm2						
	Cable de cobre aislado en polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 1x6 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.						
	FUERZA TRIF	5	20,00			100,00	
							100,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
U10030150	m Cable RZ1-K 0,6/1 KV 1x240 mm2						
	Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 1x240 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.						
	LINEA GRUPO-CUADRO GRUPO	4	5,00			20,00	
	CUADRO GRUPO-CONMUTACIÓN	4	5,00			20,00	
	CUADRO SEC TRAFOS-CONMUTACIÓN	12	10,00			120,00	
	CONMUTACIÓN-CGBT (-1)	12	35,00			420,00	
							580,00
U10031190	m Cable AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV 1x95 mm2 AL						
	Cable eléctrico unipolar tipo AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV, de seguridad en caso de incendio (S), reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x95 mm² cubierta de material libre de halógenos, con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites y resistencia a los golpes. Según HD 603-5X-1.						
	LINEA SEGURA A P-1	8	45,00			360,00	
	PROLONGACION LINEA SEGURA EXISTENTE	8	25,00			200,00	
							560,00
U10050090	ud Lumi. Adosable. LED Estanca IP-66 1x24 W						
	Suministro y montaje de luminaria adosable Estanca LED. IP-66, 1x24 W. Factor de potencia >0,9. Eficiencia > 130Lm/W. Vida útil > 50000 horas. Difusor: Policarbonato, extruido. Instalación adosado o suspendido, con equipo y lámpara totalmente montada.						
	MT	2				2,00	
	TR1	1				1,00	
	TR2	1				1,00	
	CBT	3				3,00	
	GE	3				3,00	
							10,00
U10050250	ud Aparato Autónomo de Emergencia Estanco						
	Suministro y montaje de luminaria de emergencia estanco, con cuatro LED, flujo luminoso 375 lúmenes, carcasa de 290x130x70 mm, clase II, protección IP 65, con baterías de Ni-MH, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.						
	MT	1				1,00	
	TR1	1				1,00	
	TR2	1				1,00	
	CBT	1				1,00	
	GE	1				1,00	
							5,00
U10060100	ud Toma corr. 3P+N+T 32 A IP-66						
	Toma de corriente antideflagrante 3P+N+T, para 32 A, IP-66, en aluminio, con tornillería de acero inoxidable, conforme normas CENELEC en 500 14/18/19 CEI 309-3 y/o según normativa vigente.						
	CBT	1				1,00	
	GE	1				1,00	
							2,00
U10060080	ud Toma corr. 2P+T 32 A IP-66						
	Toma de corriente antideflagrante 2P+T, para 32 A, IP-66, en aluminio, con tornillería de acero inoxidable, conforme normas CENELEC en 500 14/18/19 CEI 309-3 y/o según normativa vigente.						
	CBT	1				1,00	
	GE	1				1,00	
	MT	1				1,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							3,00
U10060330	**ud Interruptor superficie estanco unipolar 10 A**						
	Suministro y montaje de interruptor de superficie estanco unipolar de 10 A. Protección IP-55.						
	CBT	1				1,00	
	GE	1				1,00	
	MT	1				1,00	
	TR1	1				1,00	
	TR2	1				1,00	
							5,00
18183033A	**ud Cuadro edificio**						
	Cuadro de BT para alumbrado y TC de sala según esquema unifilar y compuesto al menos por los siguientes elementos, contemplando siempre una reserva de espacio para futuras ampliaciones de al menos el 30% :						
	Envolvente con Caja estanca MISTRAL65 1Fila-18módulos (430x250x155)mm. Puerta transparente.						
	1 Ud.- Interruptor magnetotérmico 4x25A curva C 15kA.						
	1 Ud.- Reconectador-Diferencial RED F204AC-25/0,3 (2x25A 30 mA AC)						
	1 Ud.- Diferencial F202AC-25/0,03A (2x25 30 mA AC)						
	1 Ud.- I.A. magnetoterm. 4x16 A (C) 15 KA						
	1 Ud.- I.A. magnetoterm. 2x16 A (C) 15 KA						
	2 Ud.- I.A. magnetoterm. 2x10 A (C) 15 KA						
	1 Ud.- Contactor de instalación MAN-O-AUTO EN20-20/230V 2x20A NA						
	Incluso pequeño material de montaje, mano de obra de fabricación en taller y colocación en obra. Medida la unidad instalada, conectada, probada y en servicio.						
	Cuadro GE	1				1,00	
							1,00
U11025130B	**ud Extractor 1.000 m3/h 3-6 m**						
	Extractor de aire de 1.000 m3/h colocado en sala, incluso p.p. de pequeño material, instalación eléctrica necesaria, sujeción y desmontaje según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.						
	SALA GE	1				1,00	
	SALA BT	1				1,00	
							2,00
18183033D	**ud Cuadro Conmutación Transformadores**						
	Suministro e instalación de nuevo Cuadro de BT para conmutación de transformadores según esquema unifilar y PPT similar al existente tipo EMC IP55 -IK10 800x600x300mm o similar compuesto al menos por los siguientes elementos, contemplando siempre una reserva de espacio para futuras ampliaciones de al menos el 30% :						
	2 Ud.- Seccionadores corte en carga 4x630A (C)50 kA .						
	1 Ud.- I.A. magnetoterm. 4x250 A (C) 50 KA						
	3 Ud.- Micrologic 5.						
	1 Ud.- Modulo comunicación IFE						
	1 Ud.- Pantalla visualización FDM121 con fuente de alimentación						
	Incluye nuevas pletinas de cobre con sección suviciente para 800A. Dos salidas desde el embarrado común, una para el existente Cuadro General de Distribución en Baja Tensión (sin protección) y otra para la acometida existente de reserva incluyendo un interruptor automático de corte de 250A. Disposición mural en ubicación a definir por la Dirección de Obra. Dispondrá de un sistema de analizador de red que permita conocer los parámetros eléctricos en cada una de las dos salidas. Incluso pequeño material de montaje, conexiones, mano de obra de fabricación en taller y colocación en obra.						
	Totalmente terminado y en funcionamiento. Según ET aprobada.						
	Cuadro GE	1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
18183033E	**ud Cuadro Conmutación Red-Grupo**						
	Suministro e instalación de nuevo Cuadro de BT para conmutación de Red-Grupo según esquema unifilar y PPT similar al existente tipo EMC IP55 -IK10 800x600x300mm o similar compuesto al menos por los siguientes elementos, contemplando siempre una reserva de espacio para futuras ampliaciones de al menos el 30% : 2 Ud.- Contactores 500A (C)50 kA . 1 Ud.- Fusibles 500 A 1 Ud.- Modulo comunicación IFE Incluye embarrados para 800A. Dos entradas y una salida. Disposición mural en ubicación a definir por la Dirección de Obra. Incluso pequeño material de montaje, conexiones, mano de obra de fabricación en taller y colocación en obra. Totalmente terminado y en funcionamiento.						
	Cuadro conmutación red-grupo	1				1,00	
							1,00
	SUBCAPÍTULO 07.06 PUESTA EN MARCHA Y LEGALIZACIONES						
U15060020	**ud Legalización instalación contra incendios**						
	Legalización de la instalación contra incendios, según la legislación vigente que le sea de aplicación, incluso proyecto técnico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente, Certificado de dirección y final de obra, Certificado de una Entidad de Inspección y Control Industrial, abono de tasas oficiales (DGIEM y EICI) y cualquier otra documentación y gestión necesaria ante Organismos competentes para el Registro y puesta en servicio de la instalación.						
		1				1,00	
							1,00
U15060050	**ud Legalización instalación de media tensión**						
	Legalización de la instalación de Media Tensión, según la legislación vigente que le sea de aplicación, incluso proyecto técnico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente, Certificado de dirección y final de obra, Certificado de inspección inicial con resultado favorable por Organismo de Control Autorizado, Declaración responsable según modelo DGIEM, Certificado de instalación eléctrica, abono de tasas oficiales y cualquier otra documentación y gestión necesaria ante Organismos competentes para la Autorización y puesta en servicio de la instalación.						
		1				1,00	
							1,00
U15060060	**ud Legalización instalación de baja tensión**						
	Legalización de la instalaciones de Baja Tensión, según la legislación vigente que le sea de aplicación, incluso proyecto técnico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente, Certificado de Dirección de Obra Eléctrica, Certificado de Instalación Eléctrica en Baja Tensión (antiguo Dictamen o Boletín eléctrico), Certificado de Inspección por Organismo de Control, Declaraciones responsables según modelos DGIEM, abono de tasas oficiales y cualquier otra documentación y gestión necesaria ante Organismos competentes para la Autorización y puesta en servicio de la instalación.						
		1				1,00	
							1,00
U15060070	**ud Legalización instalaciones petrolíferas (depósito)**						
	Legalización del almacenamiento de productos petrolíferos, según la legislación vigente que le sea de aplicación, incluso proyecto técnico (que incluya los certificados de vida útil de los depósitos por fabricante), suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente, Certificado final de obra, Certificado de Inspección por Organismo de Control, abono de tasas oficiales y cualquier otra documentación y gestión necesaria ante Organismos competentes para el Registro y puesta en servicio de la instalación.						
		1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 07.07 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS						
U14000220	ud Extintor portátil polvo ABC 6 kg, 34A-233B						
	Suministro de extintor portátil de polvo polivalente ABC, de 6 Kg de capacidad, eficacia 34A-233B, con manómetro y manguera con boquilla difusora, incluso soporte para la sujeción a pared y montaje.						
	GE	1				1,00	
	MT	1				1,00	
	CBT	1				1,00	
							3,00
U14000270	ud Extintor CO2 5 kg 89B						
	Suministro de extintor de dióxido de carbono (CO2) de 5 kg, de eficacia 89B, con manómetro y manguera con boquilla difusora, incluso soporte para la sujeción a pared y montaje.						
	CBT	1				1,00	
	GE	1				1,00	
	MT	1				1,00	
							3,00
U14000010	ud Señal de autoprotección, una cara a pared, tamaño 210x297 mm						
	Suministro e instalación de señal de autoprotección, una cara a pared, tamaño 210x297 mm, según normativa vigente.						
	MT	4				4,00	
	CBT	4				4,00	
	GE	4				4,00	
							12,00
	SUBCAPÍTULO 07.08 IMPREVISTOS						
PAAIMPINST	pa PARTIDA A JUSTIFICAR ACTUACIONES IMPREVISTAS EN INSTALACIONES						
	Partida alzada a justificar para actuaciones imprevistas						
		1				1,00	
							1,00

CUADRO DE PRECIOS N.º 1

CUADRO DE PRECIOS 1

EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARKING EL ATAZAR

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO CAPÍTULO 01 TRABAJOS PRELIMINARES Y DEMOLICIONES			
SUBCAPÍTULO 01.01 TRABAJOS PRELIMINARES			
U11022010	m	VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES	4,01
		Suministro y colocación de valla de contención de peatones metálica, de 2,50 x 1,10 m, de color amarillo, blanco o blanco y rojo, para delimitación provisional de zona de obra. Incluso instalación, traslado y desmontaje. Amortizable en 5 usos.	
		CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS	
U09070010	m	MARCA VIAL LONGITUDINAL DE 10 CM	0,98
		Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.	
		CERO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U11021090	ud	SEÑAL TRIANGULAR DE PELIGRO L= 90 CM SOBRE TRÍPODE	18,05
		Suministro de señal provisional de obra de peligro, de chapa de acero galvanizado, triangular de L=90 cm, clase de retrorreflexión RA2, sobre trípode portátil de acero galvanizado. Amortizable en 5 usos.	
		DIECIOCHO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
U11021070	ud	SEÑAL CIRCULAR PROHIBICIÓN/OBLIGACIÓN D= 90 CM SOBRE TRÍPODE	26,64
		Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=90 cm, clase de retrorreflexión RA2, sobre trípode portátil de acero galvanizado. Incluso montaje y desmontaje. Amortizable en 5 usos.	
		VEINTISEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U11021240	ud	CARTEL INFORMATIVO (PVC) 1000x700 MM	7,36
		Suministro y colocación de cartel informativo de seguridad y salud serigrafiado sobre plancha de PVC blanco de 0,6 mm de espesor y tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir símbolos de seguridad y salud en obra. Amortizable en 3 usos. Incluso fijación con bridas y retirada.	
		SIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U11028020	ud	CONO DE BALIZAMIENTO 75 CM	2,57
		Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de plástico. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.	
		DOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U11028050	ud	BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE	5,98
		Suministro y colocación de baliza luminosa con lámpara amarilla o ámbar para señalización, con batería o pilas incluidas. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.	
		CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E28ES060	ud	PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.	5,81
		Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.	
		CINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
U09030005	ud	INSTALACIONES AUX. OBRA DE HIGIENE Y BIENESTAR	1.034,60
		Alquiler de instalaciones de higiene y bienestar incluyendo: comedor (incluido 1 mesa, 2 bancos y equipamiento necesario), vestuarios adecuados de superficie mínima 2m2 y altura mínima de 2,30 m (incluido asientos y taquillas individuales con llave, 1 inodoro, 1 lavabo con agua fría y caliente, 1 ducha con agua fría y caliente y equipamiento necesario), botiquín completo con el material de primeros auxilios según normativa, acometidas e instalaciones necesarias para su correcto funcionamiento.	
		MIL TREINTA Y CUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 01.02 DEMOLICIONES			
U01010140	m3	LEVANTADO FIRME DE BASE GRANULAR MED. MECÁN.	6,92
		Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.	
		SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U01010100	m3	DEMOLICIÓN CIMENTAC. HORMIGÓN COMPRESOR	82,49
		Demolición de cimentación de hormigón con martillo compresor, incluyendo retirada de escombros, medido sobre perfil.	
		OCHENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
U01010110	m3	DEMOLICIÓN CIMENTAC. HORMIGÓN MED. MECÁNIC.	49,78
		Demolición de cimentación de hormigón por medios mecánicos, incluyendo retirada de escombros, medido sobre perfil.	
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U0405	m	RECORTE DE CAPA DE AGLOMERADO	4,02
		CUATRO EUROS con DOS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO CAPÍTULO 02 DRENAJE			
U05090230	ud	SUMIDERO EVACUAC. AGUAS 30x50x50 1/2	106,64
		Sumidero para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, realizada con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1:6, sobre solera de hormigón HM 20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, incluso marco y rejilla de fundición.	
		CIENTO SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U06CD001	m	DREN TUBO PVC 160 mm. I/GRAVA FILTRANTE	36,73
		Colocación de tubo dren para captación de aguas superficiales, mediante corrugado abovedado de PVC de 160 mm. de diámetro, envuelto en un dado de gravilla silícea 1/5 machaqueo (15 cm por encima de generatriz superior) y geotextil, con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocado.	
		TREINTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U07OEP160	m	COLECTOR ENTERRADO PVC 315mm SN4	43,21
		Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC liso, rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	
		CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO CAPÍTULO 03 EDIFICIO DE INSTALACIONES

U07010106	m3	HL-150/P/12 o HL-150/P/20 PARA CAPA DE LIMPIEZA	70,96

Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/P/12 o HL-150/P/20, elaborado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según EHE vigente.

SETENTA EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U07010310	m3	HM-20/B/20/I EN ELEMENTOS HORIZONTALES VERTIDO CON BOMBA	99,50

Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/B/20/I, elaborado en central y vertido con bomba en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.

NOVENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

U07010742	m3	HA-25/B/20/IIa EN ELEMENTOS VERTIDO CON BOMBA	110,10

Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-25/B/20/IIa, elaborado en central y vertido con bomba en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.

CIENTO DIEZ EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

U07040150	m	JUNTA ELASTOMÉRICA DE PVC TIPO KAB 150 MM CON CORDÓN HIDROEXPANS	23,34

Junta elastomérica de estanquidad de 150 mm de altura, con cordón hidroexpansivo, incluso fijación con omegas a la armadura, tipo KAB, totalmente instalada.

VEINTITRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

U07030050	kg	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACERO PARA ARMADURAS EN BARRAS B500S	1,23

Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.

UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

U07020010	m2	ENCOFRADO PLANO MADERA CIMENTACIONES, SOLERA, POZOS Y ARQUETAS	24,25

Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.

VEINTICUATRO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

U0306	m2	ENCOFRADO ESPECIAL TABLILLAS MUROS	54,28

Encofrado y desencofrado a una cara en muros con paneles especiales imitando a tablillas de madera de 5 a 10 m2 de superficie, considerando 20 posturas, i/aplicación de desencofrante.

CINCUENTA Y CUATRO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

U07020120	m2	ENCOFRADO PLANO MADERA ELEM. HORIZ. ESTRU. TRABAJ. ENTRE 3 y 5 M	34,63

Encofrado plano para elementos horizontales de estructura (losas, vigas, etc.) con calidad de acabado cara vista, con madera cepillada y machihembrada, 22 mm de espesor mínimos, y 2 posturas máximas, sin pasadores, para trabajos a partir de 3 m de altura y hasta 5 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.

TREINTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

U08020010	m2	FORJADO VIGUETAS PREFABRICADAS 25+5 CM	62,81

Forjado 25 + 5 cm. Formado por doble vigueta autorresistente de hormigón pretensado, separadas entre sí 60 cm, entrevigado de bloque de hormigón y capa de compresión de 5 cm., de hormigón HA-25/P/20/I, de Central, incluso armadura (4,50 kg/m2), terminado (carga total 1.000 kg/m2).

SESENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

U08020140	m2	FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO 24x11,5x7 CM, 1/2 PIE DE ESP.	23,13

Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

VEINTITRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U08030010	m2	ENFOSCADO MAESTREADO EN PARAMENTOS HORIZONTALES	20,23
		Enfoscado maestreado en paramentos horizontales con mortero M-350 de cemento CEM-I/32,5, incluso pañeado, acabado fratasado y medios auxiliares para su aplicación.	
		VEINTE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
U08020540A	m	ALBARDILLA DE PIEDRA ARTIFICIAL, DE COLOR BLANCO, DE 0,50 M	17,81
		Albardilla de piedra artificial, tipo vierteaguas plano, de color blanco o a indicar por Dirección de Obra, de hasta 0,50 m de ancho o ancho inferior acorde con el peto del edificio considerado, recibida con mortero M-250 de cemento CEM-I/32,5 ó BL 22,5, con goterón. Totalmente colocada.	
		DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
U08030320	m2	PINTURA AL TEMPLE LISO EN PARAMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES	3,94
		Pintura al temple liso en paramentos horizontales y verticales, dos manos de color, incluso preparación de base y medios auxiliares para su aplicación.	
		TRES EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U08030385	m2	TAPA PRFV PARA SOBRESUELOS	108,50
		Tapa de PRFV para sobresuelos y/o entrada de acceso a galería, incluyendo soportes de levantado (tiradores), fijaciones a los muros o a la solera, incluso parte proporcional de recortes para salida y entrada de cableados. Incluirá perfilería metálica y/o de PRFV para fijación de la misma y soporte. En cumplimiento de la normativa legal vigente como superficie para tránsito de personas. También se incluye la sujeción del cableado. Totalmente instalado. Incluyendo parte proporcional de recortes y despountes. medido sobre plano.	
		CIENTO OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
U08040070	m2	CARPINTERÍA METÁLICA DE ACERO GALVANIZADO, PRACTICABLE	201,53
		Carpintería metálica de acero galvanizado, en ventanas o puertas practicables, con perfiles conformados en frío de acero galvanizado de 1 mm de espesor, formando bastidor con despiece en retícula cuadrada o rectangular, con junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con cantoneras en encuentro; patillas para anclaje de 10 cm i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra, pintura, i/ recibido de albañilería. Según NTE-FCA. Tipología similar a la existente en el edificio de la margen izquierda.	
		DOSCIENTOS UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U08040130	m2	CARPINTERÍA DE P.V.C., EN VENTANAS O PUERTAS	114,16
		Carpintería de P.V.C., en ventanas o puertas cristaleras fijas o practicables, incluso mosquitera y herrajes de colgar y seguridad, recibido en fábrica, etc. Totalmente terminada. Tipología similar a la existente en el edificio de la margen izquierda.	
		CIENTO CATORCE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
U08050060	m2	DOBLE ACRISTALAMIENTO AISLANTE 4/6/4	29,10
		Doble acristalamiento aislante formado por dos lunas incoloras de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 6 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijación sobre carpintería e incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según normativa vigente. Tipología similar a la existente en el edificio de la margen izquierda.	
		VEINTINUEVE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
U08050070	m2	VIDRIO TIPO "MULTIPACT" EN PUERTAS DE ACCESO Y DOBLE LUNA e=6 mm	64,81
		Vidrio tipo "Multipact" en puertas de acceso y doble luna de 6 mm de espesor mínimo. Totalmente terminado. Tipología similar a la existente en el edificio de la margen izquierda.	
		SESENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
U08040120	m2	REJA DE ACERO, FORMADA POR TUBO RECTANGULAR DE ACERO 50x20 mm	73,77
		Reja de acero, formada por tubo rectangular de acero 50x20 mm cada 12 cm con tubo 60x40 mm transversal cada metro, incluso recibido y pintura antioxidante y de acabado. Totalmente terminada. Tipología similar a la existente en el edificio de la margen izquierda.	
		SETENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARKING EL ATAZAR

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U0311	m2	IMPERMEABILIZACIÓN ASFÁLTICA EPDM PARA TECHO I/GRAVA	41,98
		Impermeabilización asfáltica de EPDM de alta densidad, de 1,2 mm de espesor, incluido lámina de polietileno de alta densidad, de 0,75 mm de espesor y 705 g/m2, imprimación con base disolvente, cinta autoadhesiva, geotextil no tejido con fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 6,8 kN/m, y una resistencia a la tracción transversal de 7,8 kN/m y una masa superficial de 500 g/m2, panel rígido de poliestireno extruido de 50 mm de espesor y una capa de 10 cm de cantos rodados de 16 a 32 mm de diámetro. Se incluirá terminación sobre peto para dar continuidad a la impermeabilización y fijación de láminas mediante junta de chapa de acero inoxidable anclada y sellada. Totalmente terminado.	
		CUARENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U07011018	m2	FRATASADO MECÁNICO	5,11
		Tratamiento superficial de solera de hormigón extendida mediante fratasado mecánico (helicóptero) incluso adición de cemento y áridos y parte proporcional de serrado posterior de juntas de retracción.	
		CINCO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
U08060100A	ud	CHIMENEA DE SEGURIDAD DE VENTILACIÓN	74,27
		Chimenea de seguridad de ventilación en cubierta de edificio para extracción de los gases de escape del grupo electrógeno. Tipología mediante piezas prefabricadas de hormigón, o similar a la existente en el edificio de la margen izquierda o la indicada por la Dirección de Obra. Incluyendo terminaciones y uniones. Totalmente montada y terminada..	
		SETENTA Y CUATRO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
U0312	ud	AMAESTRADO DE LLAVES EN PUERTAS	40,00
		CUARENTA EUROS	
U02122010	kg	ACERO GALVANIZADO	3,54
		Elaboración y suministro de acero galvanizado para calderería, pasamuros, tuberías, piezas especiales, etc, incluso p.p. de despuntes, soldaduras, preparación, montaje y pruebas.	
		TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U08010070	m2	PLATAFORMA DE CHAPA ESTRIADA	83,17
		Plataforma formada por chapa estriada de 7 mm, incluso parte proporcional de recercados, despuntes, cortes, soldaduras, totalmente terminada y colocada.	
		OCHENTA Y TRES EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
PAAIMPEDF	pa	PARTIDA A JUSTIFICAR PARA ACTUACIONES IMPREVISTAS EN EDIFICACIÓN	3.000,00
		Partida alzada a justificar para actuaciones imprevistas	
		TRES MIL EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 1

EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARKING EL ATAZAR

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO CAPÍTULO 04 MARQUESINA APARCAMIENTO			
U02122010	kg	ACERO GALVANIZADO	3,54
		Elaboración y suministro de acero galvanizado para calderería, pasamuros, tuberías, piezas especiales, etc, incluso p.p. de despuntes, soldaduras, preparación, montaje y pruebas.	
		TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U08020680	m2	CUBIERTA PANEL CHAPA ACERO PERF. COMERCIAL PRELAC. 0,6 MM	39,51
		Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada de 0,6 mm con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3 con un espesor total de 30 mm sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm y 500 mm de desarrollo medio, instalado, incluso medios auxiliares y elementos de seguridad, según normativa vigente. Medida en verdadera magnitud.	
		TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
U0403	ud	PLACA DE CIMENTACIÓN 40X40X3 CM	33,27
		TREINTA Y TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
U07010742	m3	HA-25/B/20/IIa EN ELEMENTOS VERTIDO CON BOMBA	110,10
		Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-25/B/20/IIa, elaborado en central y vertido con bomba en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.	
		CIENTO DIEZ EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
U0405	m	RECORTE DE CAPA DE AGLOMERADO	4,02
		CUATRO EUROS con DOS CÉNTIMOS	
U01010110	m3	DEMOLICIÓN CIMENTAC. HORMIGÓN MED. MECÁNIC.	49,78
		Demolición de cimentación de hormigón por medios mecánicos, incluyendo retirada de escombros, medido sobre perfil.	
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U07030050	kg	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACERO PARA ARMADURAS EN BARRAS B500S	1,23
		Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.	
		UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO CAPÍTULO 05 ACABADOS			
U09020030	m	BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN C3, RECTO, DE 17x28 CM	19,91
		Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón doble capa recto tipo C3 de 17 cm de base y 28 cm de altura, colocado sobre base de hormigón no estructural HNE-20 y 20 cm de espesor, incluso rejuntado con mortero de cemento, sin incluir excavación.	
		DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
U09020210	m2	LOSETA HIDRÁULICA GRIS, LISA DE 15x15 CM	14,85
		Suministro y colocación de loseta hidráulica de color gris, lisa de 15x15 cm, en aceras, y p.p. de cartabones de 15x15 cm, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.	
		CATORCE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U09070010	m	MARCA VIAL LONGITUDINAL DE 10 CM	0,98
		Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termo-plástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso pre-marcaje.	
		CERO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN			
U12032140	m3	CARGA, TTE. Y DESCARGA D<40 KM RCD NIVEL II DE NATURALEZA PÉTREA	15,73
		Carga, transporte y descarga de RCD Nivel II de naturaleza pétrea a cantera autorizada, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, por transportista autorizado para distancias menores o iguales a 40 km, considerando ida y vuelta, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 20 t, incluidos medios auxiliares necesarios sin incluir canon.	
		QUINCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U12032210	m3	CARGA DE RCD NO PELIGROSOS VALORIZABLES NATURALEZA NO PÉTREA S/D	11,63
		Carga de RCD no peligrosos valorizables (madera, plásticos, cartones, chatarra...) sobre dumper, por medios manuales considerando dos peones ordinarios. Sin incluir clasificación de residuos ni alquiler de contenedor.	
		ONCE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U12040020	m3	CARGA, TRANSPORTE Y DEPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	56,55
		Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, así como los medios auxiliares necesarios.	
		CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
UGER003	tn	RCDs NIVEL II, PÉTREA Y NO PÉTREA	7,24
		Canon de residuos de nivel II, de naturaleza pétrea y no pétrea.	
		SIETE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
UGER004	tn	RCDs NIVEL II, POTENCIALMENTE PELIGROSOS	9,85
		Canon de residuos de nivel II, clasificados como potencialmente peligrosos.	
		NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U12040040A	m3	CARGA, TRANSPORTE Y GESTIÓN DEL TRANSFORMADOR EN DESUSO	1.013,34
		Transporte desde la situación actual del transformador en P-1 hasta superficie por la galería utilizando medios manuales y/o mecánicos, carga, transporte hasta planta de tratamiento con una longitud de hasta 500 km, con entrega de albarán de gestión del residuo, incluso canon, y con tratamiento de PCB o cualquier otro contaminantes, utilizando todos los medios auxiliares necesarios.	
		MIL TRECE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U12040040B	m3	CARGA, TRANSPORTE Y GESTIÓN DEL GRUPO ELÉCTRICO EN DESUSO	1.575,12
		Transporte desde la situación actual del grupo electrógeno en P-1 hasta superficie por la galería utilizando medios manuales y/o mecánicos, carga, transporte hasta planta de tratamiento con una longitud de hasta 500 km, con entrega de albarán de gestión del residuo, incluso canon, y con tratamiento de cualquier contaminantes, utilizando todos los medios auxiliares necesarios. Incluso desmontaje si fuese necesario para su retirada.	
		MIL QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
U12040040C	m3	CARGA, TRANSPORTE Y GESTIÓN EMBARRADOS DE MT	1.183,12
		Transporte desde la situación actual del embarrado de Media Tensión en P-1 hasta superficie por la galería utilizando medios manuales y/o mecánicos, carga, transporte hasta planta de tratamiento con una longitud de hasta 500 km, con entrega de albarán de gestión del residuo, incluso canon, y con tratamiento de cualquier contaminante (SF6.....), utilizando todos los medios auxiliares necesarios o trasladar para reaprovechamiento o uso considerado, según indicaciones de Dirección de Obnra, a cualquier ubicación considerada dentro de la Comunidad de Madrid.	
		MIL CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U12010010	ud	PUNTO LIMPIO EN OBRA PARA ACOPIO Y ALMACENAMIENTO DE RCD NIVEL I	2.605,65

Puesta en obra y desmantelamiento de punto limpio en obra para acopio y almacenamiento de los residuos generados en la construcción. Incluye una zona despejada para el acopio de material no peligroso así como una zona habilitada para materiales peligrosos. Esta última se constituye por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las paredes), la parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm, para colocar un encachado de piedra y una lámina de plástico, después se realizará la solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo de acero, para constituir la base del almacén que deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC (con una longitud de unos 6 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón.

DOS MIL SEISCIENTOS CINCO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO CAPÍTULO 07 INSTALACIONES			
SUBCAPÍTULO 07.01 MEDIA TENSIÓN Y C.T.			
U10010180A	ud	**Arq. de horm. pref. 1x1x1,40 m**	249,34
		Arqueta de hormigón prefabricada para canalización de alta tensión, de 1,00x1,00x1,40 m, con tapa de hormigón. Totalmente instalada.	
		DOSCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
U10010190A	m	**Cable 18/30 HEPRZ1 1x240 bajo tubo**	25,95
		Cable 18/30 KV aislado en polietileno reticulado, tipo HEPRZ1 1x240 mm2 A1+H25 instalado bajo tubos, según memoria y pliegos. Totalmente montado.	
		VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U10010350A	m	**Canalización cables calzada 4x200 mm**	78,12
		Canalización para cables en calzada comprendiendo apertura y tapado de zanja de 1,30 m de profundidad y 60 cm de anchura, con cuatro tubos de PE-AD (polietileno de alta densidad) de 200 mm de diámetro, colocados sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, con reposición de firme asfáltico.	
		SETENTA Y OCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
U10010380A	ud	**Herrajes sujeción 3 botellas unipolares de exterior**	85,11
		Herrajes para sujeción de 3 botellas unipolares de exterior instaladas sobre poste eléctrico, galvanizadas en caliente mediante baño de zinc. Totalmente instalado.	
		OCHENTA Y CINCO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
U10020360A	ud	**Protección antiescalo**	235,21
		Protección antiescalo para poste de celosía, mediante chapas de hierro galvanizadas normalizadas, para columna tipo C-2.000 o similar. Totalmente montada.	
		DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
U10020350A	m	**Protección subida cables**	202,42
		Protección para subida de cables en apoyo fin de línea, consistente en 4 m de tubo de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro, incluyendo sistemas de anclaje y accesorios. Totalmente montado.	
		DOSCIENTOS DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U10020330A	ud	**Descargador autovalvular una fase 10 KA 24 KV**	236,07
		Descargador autovalvular para una fase, de sobretensión de óxidos metálicos tipo ZQ, para 10 KA de poder de descarga y 24 KV de tensión nominal, según memoria y pliegos, totalmente montado.	
		DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
U10020330B	ud	**Seccionador unipolar intemperie 400A 24 kV**	134,50
		Descargador autovalvular para una fase, de sobretensión de óxidos metálicos tipo ZQ, para 10 KA de poder de descarga y 24 KV de tensión nominal, según memoria y pliegos, totalmente montado.	
		CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
U10010370A	ud	**Herrajes sujeción 3 botellas unipolares de interior**	71,92
		Herrajes para sujeción de 3 botellas unipolares de interior sobre paramento, galvanizados y pintados. Totalmente instalado.	
		SETENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U10020390A	ud	**Conjunto de accesorios de seguridad y maniobra para CT**	453,31
		Conjunto de accesorios de seguridad y maniobra constituido por una banqueta aislante, un extintor de eficacia 89B, guantes aislantes, pértiga aislante y armario de primeros auxilios, según Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. B.O.E. 25-10-84, colocado	
		CUATROCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U10020110A	ud	**Celda de línea (entrada o salida) 24 kV, 400A/16 kA. Mando motor**	4.177,51
		Celda de línea (entrada/salida), con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 400 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra) con mando motorizado, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada.	
		CUATRO MIL CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
U10020120A	ud	**Celda de línea seccionamiento 24 kV, 400A/16 kA. Mando manual**	2.827,85
		Celda de seccionamiento de interruptor pasante, con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 400 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 2 posiciones (conectado y seccionado) para aislar las partes izquierda y derecha del módulo, con mando manual, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada.	
		DOS MIL OCHOCIENTOS VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
U10020170A	ud	**Celda de protección general 24 kV 400A 16kA SF6 Mando motorizado**	6.879,22
		Celda de protección general con fusible y relé, con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 400 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra) con mando motorizado combinado con fusibles fríos, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada.	
		SEIS MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
U10020330C	ud	**Terminal de Conductor para conexión en celda**	504,19
		Ud. Realización de conexión en celdas existentes de circuito de M.T. con terminales según norma, incluso suministro, p/p de material necesario y pruebas de rigidez dieléctrica. Medida la unidad totalmente terminada.	
		QUINIENTOS CUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
U10020330D	ud	**Puente a trafos conductor MT**	1.140,52
		Ud. Puente entre elementos con conductor RHZ1 AL 18/30 3X1X95mm2 y conector para cable seco 18/30 kV tipo M-400-TB o similar, y terminales MT para pasatapas, incluso suministro de conductor, terminales, p/p p.m. y mano de obra de ejecución y conexión en celda. Medida la unidad totalmente terminada.	
		MIL CIENTO CUARENTA EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U10020330E	ud	**Puente a trafos conductor BT 400 KVA**	1.140,52
		Ud. Puente entre elementos con conductor RHZ1 AL 18/30 3X1X95mm2 y conector para cable seco 18/30 kV tipo M-400-TB o similar, y terminales MT para pasatapas, incluso suministro de conductor, terminales, p/p p.m. y mano de obra de ejecución y conexión en celda. Medida la unidad totalmente terminada.	
		MIL CIENTO CUARENTA EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U10020330F	ud	**Empalme conductor de MT**	750,19
		Ud. Realización de empalmes en coductores existentes de circuito de M.T. con terminales según norma, incluso suministro, p/p de material necesario y pruebas de rigidez dieléctrica. Medida la unidad totalmente terminada.	
		SETECIENTOS CINCUENTA EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
U10020330G	ud	**Cubo recogida aceite transformadores**	959,19
		Suministro e instalación de depósito de recogida de aceite de transformador tipo COTRADIS o similar para instalación de transformador de 400 kVA con todos los perfiles y elementos auxiliares para su instalación como rejilla, bolos, carriles y todo lo necesario para su instalación regún reglamentación vigente. . Medida la unidad totalmente terminada.	
		NOVECIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U00000D1J	ud	**Enclavamiento puertas transformadores**	528,64

Ud. Enclavamiento mecánico de cerradura de puertas de transformadores con las celdas de Media Tensión que protegen a los mismos, de manera que no se pueda abrir la citada puerta, si la celda de protección del mismo está cerrada (Transformador en tensión). Incluye las adecuaciones en la celda de protección de trafo, cerraduras, llaves, mano de obra y todo lo necesario para el buen funcionamiento de los enclavamientos.

QUINIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 07.02 GRUPO ELECTRÓGENO

GR00160B	ud	**Grupo Electrógeno 300 kVA**	31.010,09

Suministro e Instalación de Grupo electrógeno para 300 KVA, formado por motor diesel refrigerado por agua, arranque eléctrico, alternador trifásico, en bancada apropiada, incluyendo circuito de conmutación de potencia Red-grupo, escape de gases, montado, instalado con pruebas y ajustes. Según especificaciones del REBT.

MOTOR DIESEL
- VELOCIDAD 1.500 r.p.m.. Regulación automática de velocidad.
- LUBRIFICACIÓN con circulación forzada de aceite con filtro desmontable y cartucho.
- CICLO DE COMBUSTIÓN de 4 tiempos.
- REFRIGERACIÓN por agua con radiador.
- ARRANQUE ELÉCTRICO. Incluye baterías con cables, terminales, soportes y desconectador.
- GENERADOR de carga de las baterías.
- DEPÓSITO de combustible y filtro de gasóleo.

ALTERNADOR
- TRIFÁSICO en conexión estrella y neutro accesible.
- TENSIONES normalizadas 400/230 V ó 230/133 V a 50 Hz. Opcionalmente se pueden suministrar otras tensiones.
- SIN ESCOBILLAS
- DEVANADOS con aislamiento clase H.
- Protección tipo IP-21.
- REGULADOR DE TENSIÓN electrónico. Mantiene la tensión del +/- 1.5% con cualquier carga normal (factor de potencia de 0.8 inductivo a 1).

CUADRO ELÉCTRICO
- Montado sobre el grupo.

Incluso material complementario y medios auxiliares necesarios para su instalación, según las especificaciones técnicas de proyecto y en conformidad con el P.P.T.G. de CANAL DE ISABEL II. Medida la unidad completamente instalado, programado, probada la conmutación y en servicio.

TREINTA Y UN MIL DIEZ EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

18183034B	ud	**Depósito de Combustible 2000 l**	2.413,12

Suministro e instalación DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE aéreo de 2.000 litros, de doble pared, con depósito interior de polietileno de alta densidad protegido por otro depósito exterior de chapa de acero galvanizada. De acuerdo con la norma UNE-53432 y la ITC MI-IP03, homologado. No precisa cubeto. Con cuatro bocas en su parte superior y accesorios especiales para la conexión al depósito de los sistemas de llenado, aspiración, con válvula de retención, retorno y aireación. Detector de nivel mínimo para señal de alarma. Con indicador de nivel y un indicador de fuga. Incluye soporte metálico para mejorar su instalación y evitar el contacto con el suelo. Para montaje en interior de edificaciones. Latiguillos flexibles para la conexión al grupo.

DOS MIL CUATROCIENTOS TRECE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
18183035B	ud	**Equipo de Llenado Automático.**	2.235,32
		Suministro e instalación EQUIPO DE LLENADO AUTOMÁTICO del depósito montado sobre el grupo desde un depósito nodriza situado a un nivel igual o superior, comprendiendo: BOMBA ELÉCTRICA de tipo engranajes de 1.000 l/h, para llenar el depósito de combustible del grupo, suministrada suelta. DISPOSITIVO DETECTOR DE NIVEL máximo y mínimo montado en el depósito incorporado en el grupo. JUEGO DE DOS LATIGUILLOS flexibles para unión al depósito de grupo de las tuberías de alimentación y retorno a depósito nodriza. ELECTROVÁLVULA de seguridad a la entrada de combustible del depósito de grupo. CUADRO DE MANIOBRA DE BOMBA de combustible tipo 24BV2 conteniendo aparellaje para la maniobra de la bomba con selector de funcionamiento Automático-Manual. Mantiene el combustible entre los niveles máximo y mínimo, poniendo en marcha y parando la bomba al recibir la señal del detector de nivel. Da también señal de apertura y cierre para la electroválvula de la entrada del depósito de grupo. Tiene una entrada para recibir señal de nivel mínimo en el depósito nodriza que provocaría el paro de la bomba para que no trabaje en vacío.	
		DOS MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
18183036B	ud	**Silenciadores Grupo electrógeno**	4.347,28
		Suministro e instalación de CONJUNTO DE SILENCIADORES DE ENTRADA Y SALIDA DE AIRE modelo SVA20 tipo D, rectangular de sección 1205 x 1195 (alto x ancho) y de 900 mm. de longitud. En caja de plancha galvanizada y formado por paneles de lana de roca de 100 mm. de grueso con velo protector para impedir la erosión de la lana al paso del aire, colocados paralelamente y con una separación entre paneles (paso de aire) de 70 mm. Atenuación de 20 dB(A) en global A sobre el espectro característico del ruido de un grupo electrógeno (frecuencia dominante 125 Hz). Cada uno de ellos incluye: Malla de protección antipájaros. Soporte de apoyo del silenciador al suelo. Marco de perfil de ángulo de 60 mm galvanizado, suministrado suelto para su montaje en la pared a donde se atornilla el silenciador mediante una brida de ángulo. Persiana de protección al exterior contra la lluvia, incorporada en la caja del silenciador. El de salida incluye además: Embocadura de plancha del silenciador al radiador de una longitud de unos 300 mm y con unión elástica al radiador	
		CUATRO MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
18183034C	ud	**Sistema de carga deposito Gasoil**	430,32
		Suministro e instalación de sistema de llenado desde exterior con boca exterior de descarga de gasoil tipo acoplamiento rápido. Las conexiones serán de materiales que no puedan producir chispas en el choque con otros materiales. El acoplamiento garantizará su fijación y no permitirá un desacoplamiento fortuito. Debe asegurar la continuidad eléctrica. El tanque llevará instalado una válvula de sobrellenado para evitar un rebose por llenado excesivo.La tubería de carga, entrará en el tanque hasta 15 cm del fondo y terminará, preferentemente, cortada en pico de flauta, y su diámetro será de 4". El final de la misma podrá realizarse en forma de cayado, para que el líquido al salir no remueva los fondos del tanque, utilizándose, a tal fin, tubo curvado, comúnmente denominado «descarga curva hamburguesa de 180º. La carga o llenado del tanque será forzada por la bomba del camión cisterna. Se evitará en todo momento la presurización del tanque.	
		CUATROCIENTOS TREINTA EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
18183034D	ud	**Conexiones de los elementos del grupo electrógeno**	1.611,28
		Conexiones de todos los elementos del grupo electrógeno, incluso alimentación de aire para la refrigeración del grupo. Totalmente instalado	
		MIL SEISCIENTOS ONCE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
18183034E	ud	**Rejilla con sistema antirretorno de gases de escape**	552,32
		Rejilla con sistema antirretorno de gases de escape. Totalmente instalado	
		QUINIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 07.03 PUESTA A TIERRA

U10070120A ud **Conexión red tierras estructura de hormigón** 202,88

Conexión de red de tierras a estructura de hormigón, con apertura de roza o taladro en bancada de hormigón para instalación de un tubo por el que pasará el cable de conexión, restituyendo posteriormente la bancada de hormigón. Los empalmes de cables y la conexión a las placas de la estructura de hormigón se realizará mediante soldadura aluminotérmica.

DOSCIENTOS DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U10070040A ud **Anillo difusor de toma de tierra** 368,84

Anillo difusor de toma de tierra para apoyo de línea eléctrica, formado por cable de cobre de 50 mm2 de sección, situado a un metro de las bases de las aristas del apoyo, y a 50 cm de profundidad, conectado a 4 picas de acero cobrizado de 2,5 m de longitud y 20 mm de diámetro.

TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

U10070030A ud **Toma de tierra normal con tres picas** 259,52

Toma de tierra normal, compuesta de: tres pica de acero cobre de 2,5 m de longitud y 18 mm de diámetro, 3 metros de cable de cobre de 50 mm2 de sección y grapas de conexión a la pica. Montaje completo.

DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

U10070090A ud **Arq. polipropileno con tapa registrable** 147,38

Arqueta de polipropileno con tapa registrable de indicación de tomas de tierra, de dimensiones aproximadas 300x300 mm con tapa de registro

CIENTO CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

U10070050A ud **Toma de tierra equipotencial** 414,88

Toma de tierra equipotencial formada por una losa de hormigón armado mediante mallazo de varilla de hierro de 5 mm de diámetro, formando una acera alrededor de la torre metálica de 1,10 m de lado, y 30 cm de espesor, conectada a la torre metálica y a 4 picas de toma de tierra de 2,5 m.

CUATROCIENTOS CATORCE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U10070100A m **Suminis. instal. cable de cobre** 12,31

Cable de cobre desnudo de 1x50 mm2, enterrado en zanja de 50 cm de profundidad.

DOCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

U10070130A ud **Infor. resul. ejec. toma tierra** 133,41

Informe de resultados de ejecución de una toma de tierra profunda, comprendiendo las mediciones, datos de situación, planos, esquemas y cuadro resumen de características.

CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

U10070230A m **Cab. cobre des. 1x50 mm2 bajo tubo** 13,89

Cable de cobre desnudo de 1x50 mm2, instalado bajo tubo o conductos.

TRECE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

U10030520A m **Cable RV 0,6/1 KV 1x50 mm2** 10,12

Cable de cobre aislado en polietileno reticulado y cubierta de PVC, tipo RV 0,6/1 KV de 1x50 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.

DIEZ EUROS con DOCE CÉNTIMOS

U10070090B ud **Seccionador de puesta a tierra** 175,43

Suministro e instalación de seccionador de puesta a tierra normalizado para conductor de cobre 50mm2 de sección. Montado sobre caja estanca IP 65.

CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 07.04 SITUACIONES PROVISIONALES Y TRASLADO DE EQUIPOS

U00000D1B ud **Traslado de Transformador** 714,46

Ud. Desconexión y desplazamiento de aparamenta transformador existente desde la posición actual en la planta -1 hasta nueva ubicación en nuevo edificio en superficie. La aparamenta a trasladar consiste en Transformador de 400 kVA. El cambio y adecuación incluye la nueva ubicación dentro del nuevo recinto, adecuaciones necesarias para su acople definitivo, reconexión de circuitos, y conexión de las tierras a carcasas, incluyendo p/p de p.m., de conexiones, adaptaciones, carcasas, terminaciones necesarias y mano de obra. Incluye todas las desconexiones, conexiones y cableados de elementos de control o medida si fueran necesarias para la reinstalación de la aparamenta en la nueva ubicación.

SETECIENTOS CATORCE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U00000D1D ud **Traslado de Cuadro de Conmutación Red-Grupo** 533,14

Desconexión y desplazamiento de aparamenta CBT Conmutación Red-Grupo existente desde la posición actual en la planta -1 hasta nueva ubicación a determinar por el Canal de Isabel II. La aparamenta a trasladar consiste en un Cuadro de Baja Tensión. El cambio y adecuación incluye el transporte a la nueva ubicación dentro de la instalación a considerar por los técnicos del Canal de Isabel II, adecuaciones necesarias para su acople definitivo, reconexión de circuitos, y conexión de las tierras a carcasas, incluyendo p/p de p.m., de conexiones, adaptaciones, carcasas, terminaciones necesarias y mano de obra. Incluye todas las desconexiones, conexiones y cableados de elementos de control o medida si fueran necesarias para la reinstalación de la aparamenta en la nueva ubicación. Totalmente terminado y en funcionamiento.

QUINIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

U00000D1C ud **Traslado de CBT Secc transformadores** 533,14

Desconexión y desplazamiento de aparamenta cuadro seccionamiento existente desde la posición actual en la planta -1 hasta nueva ubicación a determinar por Canal de Isabel II. La aparamenta a trasladar consiste en un Cuadro de Baja Tensión. El cambio y adecuación incluye el transporte a la nueva ubicación dentro de la instalación a considerar por los técnicos del Canal de Isabel II, adecuaciones necesarias para su acople definitivo, reconexión de circuitos, y conexión de las tierras a carcasas, incluyendo p/p de p.m., de conexiones, adaptaciones, carcasas, terminaciones necesarias y mano de obra. Incluye todas las desconexiones, conexiones y cableados de elementos de control o medida si fueran necesarias para la reinstalación de la aparamenta en la nueva ubicación. Totalmente terminado y en funcionamiento.

QUINIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

U00000D1E ud **Instalación Provisional Grupo Electrógeno** 745,96

Ud. Desplazamiento e instalación de Grupo Electrógeno de 400 kVA insonorizado para suministro provisional de instalaciones eléctricas de Margen Derecha y/o Derecha. Incluso combustible necesario para mantener el equipo en funcionamiento según requerimiento y/o necesidad. Incluye desplazamientos, instalación de equipo. Instalación de conductores provisionales 3x4x1x240 mm2 Cu RZ1K(AS) con protecciones mecánicas y bornas de conexión hasta CGBT instalado en planta -1. Incluye conexión de circuitos, y conexión de las tierras a carcasas, incluyendo p/p de p.m., de conexiones, adaptaciones, carcasas, terminaciones necesarias y mano de obra. Incluye todas las desconexiones, conexiones y cableados de elementos de control o medida si fueran necesarias para la el buen funcionamiento de la instalación.

SETECIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

U00000D1F ud **Demoliciones y adecuaciones en sala de MT P-1** 1.109,52

Demolición de muros de fábrica de ladrillo macizo de un pie de espesor, con martillo eléctrico, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

MIL CIENTO NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U00000D1G	ud	**Levantamiento de carpinterías**	462,30
		Levantado de carpinterías de aluminio, acero, PVC o similar en muros o tabiques, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
U08030110	m2	**Enlucido y bruñido mortero cemento M-850**	7,80
		Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.	
		SIETE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
U08030360	m2	**Pintura plástica en paramentos horizontales y verticales**	3,70
		Pintura plástica en paramentos horizontales y verticales, dos manos de color, incluso preparación de base y medios auxiliares para su aplicación.	
		TRES EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
U00000D1I	ud	**Conexión linea segura torre de tomas**	246,64
		Ud. Conexión de línea segura existente para torre de tomas. Incluye todo lo necesario para la desconexión-conexión en elemento donde disponga Canal Isabel II, incluyendo p/p de p.m., de conexiones, adaptaciones, carcasas, terminaciones necesarias y mano de obra. Incluye todas las desconexiones, conexiones y cableados de elementos de control o medida si fueran necesarias para la reinstalación de la aparamenta en la nueva ubicación.	
		DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 07.05 BAJA TENSIÓN			
U10040500	m	**Canaliz. Eléct. Bandeja metálica de rejilla 100x600 mm**	89,87
		Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de canaleta metálica de rejilla fabricada con varilla de acero electrosoldada, acabado superficial galvanizado en caliente, instalada sobre muro, de 100x600 mm, con parte proporcional de uniones, curvas, soportes y tornillería.	
		OCHENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U10040130	m	**Canaliz. eléctrica Polímero termoplástico libre de halógenos ríg**	17,46
		Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de tubo de Polímero termoplástico libre de halógenos, no propagador de llama, M 63, roscable, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable.	
		DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U10040080	m	**Canaliz. eléctrica Polímero termoplástico libre de halógenos ríg**	7,58
		Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de tubo de Polímero termoplástico libre de halógenos rígido libre de halógenos, no propagador de llama, M 20, roscable, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable.	
		SIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U10030230	m	**Cable RZ1-K 0,6/1 KV 3x1,5 mm2**	1,76
		Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 3x1,5 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.	
		UN EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U10030240	m	**Cable RZ1-K 0,6/1 KV 3x2,5 mm2**	2,43
		Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 3x2,5 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.	
		DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U10030040	m	**Cable RZ1-K 0,6/1 KV 1x6 mm2**	1,76
		Cable de cobre aislado en polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 1x6 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.	
		UN EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U10030150	m	Cable RZ1-K 0,6/1 KV 1x240 mm2	46,87
		Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 1x240 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.	
		CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U10031190	m	Cable AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV 1x95 mm2 AL	2,83
		Cable eléctrico unipolar tipo AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV, de seguridad en caso de incendio (S), reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x95 mm² cubierta de material libre de halógenos, con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites y resistencia a los golpes. Según HD 603-5X-1.	
		DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U10050090	ud	Lumi. Adosable. LED Estanca IP-66 1x24 W	257,32
		Suministro y montaje de luminaria adosable Estanca LED. IP-66, 1x24 W. Factor de potencia >0,9. Eficiencia > 130Lm/W. Vida útil > 50000 horas. Difusor: Policarbonato, extruido. Instalación adosado o suspendido, con equipo y lámpara totalmente montada.	
		DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
U10050250	ud	Aparato Autónomo de Emergencia Estanco	102,36
		Suministro y montaje de luminaria de emergencia estanco, con cuatro LED, flujo luminoso 375 lúmenes, carcasa de 290x130x70 mm, clase II, protección IP 65, con baterías de Ni-MH, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	
		CIENTO DOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
U10060100	ud	Toma corr. 3P+N+T 32 A IP-66	508,79
		Toma de corriente antideflagrante 3P+N+T, para 32 A, IP-66, en aluminio, con tornillería de acero inoxidable, conforme normas CENELEC en 500 14/18/19 CEI 309-3 y/o según normativa vigente.	
		QUINIENTOS OCHO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
U10060080	ud	Toma corr. 2P+T 32 A IP-66	401,25
		Toma de corriente antideflagrante 2P+T, para 32 A, IP-66, en aluminio, con tornillería de acero inoxidable, conforme normas CENELEC en 500 14/18/19 CEI 309-3 y/o según normativa vigente.	
		CUATROCIENTOS UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
U10060330	ud	Interruptor superficie estanco unipolar 10 A	8,34
		Suministro y montaje de interruptor de superficie estanco unipolar de 10 A. Protección IP-55.	
		OCHO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
18183033A	ud	Cuadro edificio	1.379,04
		Cuadro de BT para alumbrado y TC de sala según esquema unifilar y compuesto al menos por los siguientes elementos, contemplando siempre una reserva de espacio para futuras ampliaciones de al menos el 30% : Envolvente con Caja estanca MISTRAL65 1Fila-18módulos (430x250x155)mm. Puerta transparente. 1 Ud.- Interruptor magnetotérmico 4x25A curva C 15kA. 1 Ud.- Reconectador-Diferencial RED F204AC-25/0,3 (2x25A 30 mA AC) 1 Ud.- Diferencial F202AC-25/0,03A (2x25 30 mA AC) 1 Ud.- I.A. magnetoterm. 4x16 A (C) 15 KA 1 Ud.- I.A. magnetoterm. 2x16 A (C) 15 KA 2 Ud.- I.A. magnetoterm. 2x10 A (C) 15 KA 1 Ud.- Contactor de instalación MAN-O-AUTO EN20-20/230V 2x20A NA Incluso pequeño material de montaje, mano de obra de fabricación en taller y colocación en obra. Medida la unidad instalada, conectada, probada y en servicio.	
		MIL TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U11025130B	ud	Extractor 1.000 m3/h 3-6 m	185,84

Extractor de aire de 1.000 m3/h colocado en sala, incluso p.p. de pequeño material, instalación eléctrica necesaria, sujeción y desmontaje según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.

CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

18183033D	ud	Cuadro Conmutación Transformadores	11.436,28

Suministro e instalación de nuevo Cuadro de BT para conmutación de transformadores según esquema unifilar y PPT similar al existente tipo EMC IP55 -IK10 800x600x300mm o similar compuesto al menos por los siguientes elementos, contemplando siempre una reserva de espacio para futuras ampliaciones de al menos el 30% :
2 Ud.- Seccionadores corte en carga 4x630A (C)50 kA .
1 Ud.- I.A. magnetoterm. 4x250 A (C) 50 KA
3 Ud.- Micrologic 5.
1 Ud.- Modulo comunicación IFE
1 Ud.- Pantalla visualización FDM121 con fuente de alimentación
Incluye nuevas pletinas de cobre con sección suviciente para 800A. Dos salidas desde el embarrado común, una para el existente Cuadro General de Distribución en Baja Tensión (sin protección) y otra para la acometida existente de reserva incluyendo un interruptor automático de corte de 250A. Disposición mural en ubicación a definir por la Dirección de Obra. Dispondrá de un sistema de analizador de red que permita conocer los parámetros eléctricos en cada una de las dos salidas. Incluso pequeño material de montaje, conexiones, mano de obra de fabricación en taller y colocación en obra.
Totalmente terminado y en funcionamiento. Según ET aprobada.

ONCE MIL CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

18183033E	ud	Cuadro Conmutación Red-Grupo	9.686,28

Suministro e instalación de nuevo Cuadro de BT para conmutación de Red-Grupo según esquema unifilar y PPT similar al existente tipo EMC IP55 -IK10 800x600x300mm o similar compuesto al menos por los siguientes elementos, contemplando siempre una reserva de espacio para futuras ampliaciones de al menos el 30% :
2 Ud.- Contactores 500A (C)50 kA .
1 Ud.- Fusibles 500 A
1 Ud.- Modulo comunicación IFE
Incluye embarrados para 800A. Dos entradas y una salida. Disposición mural en ubicación a definir por la Dirección de Obra. Incluso pequeño material de montaje, conexiones, mano de obra de fabricación en taller y colocación en obra.
Totalmente terminado y en funcionamiento.

NUEVE MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 07.06 PUESTA EN MARCHA Y LEGALIZACIONES			
U15060020	ud	**Legalización instalación contra incendios**	3.000,00
		Legalización de la instalación contra incendios, según la legislación vigente que le sea de aplicación, incluso proyecto técnico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente, Certificado de dirección y final de obra, Certificado de una Entidad de Inspección y Control Industrial, abono de tasas oficiales (DGIEM y EICI) y cualquier otra documentación y gestión necesaria ante Organismos competentes para el Registro y puesta en servicio de la instalación.	
		TRES MIL EUROS	
U15060050	ud	**Legalización instalación de media tensión**	5.500,00
		Legalización de la instalación de Media Tensión, según la legislación vigente que le sea de aplicación, incluso proyecto técnico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente, Certificado de dirección y final de obra, Certificado de inspección inicial con resultado favorable por Organismo de Control Autorizado, Declaración responsable según modelo DGIEM, Certificado de instalación eléctrica, abono de tasas oficiales y cualquier otra documentación y gestión necesaria ante Organismos competentes para la Autorización y puesta en servicio de la instalación.	
		CINCO MIL QUINIENTOS EUROS	
U15060060	ud	**Legalización instalación de baja tensión**	4.000,00
		Legalización de la instalaciones de Baja Tensión, según la legislación vigente que le sea de aplicación, incluso proyecto técnico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente, Certificado de Dirección de Obra Eléctrica, Certificado de Instalación Eléctrica en Baja Tensión (antiguo Dictamen o Boletín eléctrico), Certificado de Inspección por Organismo de Control, Declaraciones responsables según modelos DGIEM, abono de tasas oficiales y cualquier otra documentación y gestión necesaria ante Organismos competentes para la Autorización y puesta en servicio de la instalación.	
		CUATRO MIL EUROS	
U15060070	ud	**Legalización instalaciones petrolíferas (depósito)**	3.000,00
		Legalización del almacenamiento de productos petrolíferos, según la legislación vigente que le sea de aplicación, incluso proyecto técnico (que incluya los certificados de vida útil de los depósitos por fabricante), suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente, Certificado final de obra, Certificado de Inspección por Organismo de Control, abono de tasas oficiales y cualquier otra documentación y gestión necesaria ante Organismos competentes para el Registro y puesta en servicio de la instalación.	
		TRES MIL EUROS	
SUBCAPÍTULO 07.07 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS			
U14000220	ud	**Extintor portátil polvo ABC 6 kg, 34A-233B**	39,24
		Suministro de extintor portátil de polvo polivalente ABC, de 6 Kg de capacidad, eficacia 34A-233B, con manómetro y manguera con boquilla difusora, incluso soporte para la sujeción a pared y montaje.	
		TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
U14000270	ud	**Extintor CO2 5 kg 89B**	86,89
		Suministro de extintor de dióxido de carbono (CO2) de 5 kg, de eficacia 89B, con manómetro y manguera con boquilla difusora, incluso soporte para la sujeción a pared y montaje.	
		OCHENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
U14000010	ud	**Señal de autoprotección, una cara a pared, tamaño 210x297 mm**	49,53
		Suministro e instalación de señal de autoprotección, una cara a pared, tamaño 210x297 mm, según normativa vigente.	
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 07.08 IMPREVISTOS			
PAAIMPINST	pa	PARTIDA A JUSTIFICAR ACTUACIONES IMPREVISTAS EN INSTALACIONES	6.000,00
		Partida alzada a justificar para actuaciones imprevistas	
		SEIS MIL EUROS	

Madrid, septiembre de 2019.

Director del proyecto,

José Luis García Diez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado N.º 26.892

CANAL DE ISABEL II

Autores del Proyecto,

Fernando de la Gándara Rey
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado N.º 25.579

Raúl Rufo Fernández
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado N.º 20.593

UTE ATTEC SLU y AQUATEC, Proyectos para el sector del agua, SAU

CUADRO DE PRECIOS N.º 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO CAPÍTULO 01 TRABAJOS PRELIMINARES Y DEMOLICIONES

SUBCAPÍTULO 01.01 TRABAJOS PRELIMINARES

U11022010 m VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES

Suministro y colocación de valla de contención de peatones metálica, de 2,50 x 1,10 m, de color amarillo, blanco o blanco y rojo, para delimitación provisional de zona de obra. Incluso instalación, traslado y desmontaje. Amortizable en 5 usos.

Mano de obra	1,55
Resto de obra y materiales	2,46
TOTAL PARTIDA	4,01

U09070010 m MARCA VIAL LONGITUDINAL DE 10 CM

Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.

Mano de obra	0,17
Maquinaria	0,10
Resto de obra y materiales	0,71
TOTAL PARTIDA	0,98

U11021090 ud SEÑAL TRIANGULAR DE PELIGRO L= 90 CM SOBRE TRÍPODE

Suministro de señal provisional de obra de peligro, de chapa de acero galvanizado, triangular de L=90 cm, clase de retrorreflexión RA2, sobre trípode portátil de acero galvanizado. Amortizable en 5 usos.

Mano de obra	2,36
Resto de obra y materiales	15,69
TOTAL PARTIDA	18,05

U11021070 ud SEÑAL CIRCULAR PROHIBICIÓN/OBLIGACIÓN D= 90 CM SOBRE TRÍPODE

Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=90 cm, clase de retrorreflexión RA2, sobre trípode portátil de acero galvanizado. Incluso montaje y desmontaje. Amortizable en 5 usos.

Mano de obra	2,36
Resto de obra y materiales	24,28
TOTAL PARTIDA	26,64

U11021240 ud CARTEL INFORMATIVO (PVC) 1000x700 MM

Suministro y colocación de cartel informativo de seguridad y salud serigrafiado sobre plancha de PVC blanco de 0,6 mm de espesor y tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir símbolos de seguridad y salud en obra. Amortizable en 3 usos. Incluso fijación con bridas y retirada.

Mano de obra	3,14
Resto de obra y materiales	4,22
TOTAL PARTIDA	7,36

U11028020 ud CONO DE BALIZAMIENTO 75 CM

Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de plástico. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.

Mano de obra	0,31
Resto de obra y materiales	2,26
TOTAL PARTIDA	2,57

U11028050 ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE

Suministro y colocación de baliza luminosa con lámpara amarilla o ámbar para señalización, con batería o pilas incluidas. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.

Mano de obra	1,55
Resto de obra y materiales	4,43
TOTAL PARTIDA	5,98

E28ES060 ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.

Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.

Resto de obra y materiales	5,81
TOTAL PARTIDA	5,81

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U09030005	ud	INSTALACIONES AUX. OBRA DE HIGIENE Y BIENESTAR	
		Alquiler de instalaciones de higiene y bienestar incluyendo: comedor (incluido 1 mesa, 2 bancos y equipamiento necesario), vestuarios adecuados de superficie mínima 2m2 y altura mínima de 2,30 m (incluido asientos y taquillas individuales con llave, 1 inodoro, 1 lavabo con agua fría y caliente, 1 ducha con agua fría y caliente y equipamiento necesario), botiquín completo con el material de primeros auxilios según normativa, acometidas e instalaciones necesarias para su correcto funcionamiento.	
		Mano de obra.....	140,56
		Resto de obra y materiales.....	894,04
		TOTAL PARTIDA.....	1.034,60
SUBCAPÍTULO 01.02 DEMOLICIONES			
U01010140	m3	LEVANTADO FIRME DE BASE GRANULAR MED. MECÁN.	
		Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.	
		Mano de obra.....	3,24
		Maquinaria.....	3,68
		TOTAL PARTIDA.....	6,92
U01010100	m3	DEMOLICIÓN CIMENTAC. HORMIGÓN COMPRESOR	
		Demolición de cimentación de hormigón con martillo compresor, incluyendo retirada de escombros, medido sobre perfil.	
		Mano de obra.....	72,00
		Maquinaria.....	9,24
		Resto de obra y materiales.....	1,25
		TOTAL PARTIDA.....	82,49
U01010110	m3	DEMOLICIÓN CIMENTAC. HORMIGÓN MED. MECÁNIC.	
		Demolición de cimentación de hormigón por medios mecánicos, incluyendo retirada de escombros, medido sobre perfil.	
		Mano de obra.....	28,79
		Maquinaria.....	19,74
		Resto de obra y materiales.....	1,25
		TOTAL PARTIDA.....	49,78
U0405	m	RECORTE DE CAPA DE AGLOMERADO	
		Mano de obra.....	0,04
		Maquinaria.....	3,98
		TOTAL PARTIDA.....	4,02

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO CAPÍTULO 02 DRENAJE

U05090230 ud SUMIDERO EVACUAC. AGUAS 30x50x50 1/2

Sumidero para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, realizada con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1:6, sobre solera de hormigón HM 20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, incluso marco y rejilla de fundición.

Mano de obra.....	56,83
Resto de obra y materiales.....	49,81
TOTAL PARTIDA.....	106,64

U06CD001 m DREN TUBO PVC 160 mm. I/GRAVA FILTRANTE

Colocación de tubo dren para captación de aguas superficiales, mediante corrugado abovedado de PVC de 160 mm. de diámetro, envuelto en un dado de gravilla silícea 1/5 machaqueo (15 cm por encima de generatriz superior) y geotextil, con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocado.

Mano de obra.....	10,89
Resto de obra y materiales.....	25,84
TOTAL PARTIDA.....	36,73

U07OEP160 m COLECTOR ENTERRADO PVC 315mm SN4

Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC liso, rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

Mano de obra.....	8,82
Resto de obra y materiales.....	34,39
TOTAL PARTIDA.....	43,21

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO CAPÍTULO 03 EDIFICIO DE INSTALACIONES

U07010106 m3 HL-150/P/12 o HL-150/P/20 PARA CAPA DE LIMPIEZA

Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/P/12 o HL-150/P/20, elaborado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según EHE vigente.

Mano de obra	4,81
Resto de obra y materiales	66,15
TOTAL PARTIDA	70,96

U07010310 m3 HM-20/B/20/I EN ELEMENTOS HORIZONTALES VERTIDO CON BOMBA

Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/B/20/I, elaborado en central y vertido con bomba en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.

Mano de obra	6,38
Maquinaria	14,43
Resto de obra y materiales	78,69
TOTAL PARTIDA	99,50

U07010742 m3 HA-25/B/20/IIa EN ELEMENTOS VERTIDO CON BOMBA

Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-25/B/20/IIa, elaborado en central y vertido con bomba en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.

Mano de obra	9,63
Maquinaria	14,43
Resto de obra y materiales	86,04
TOTAL PARTIDA	110,10

U07040150 m JUNTA ELASTOMÉRICA DE PVC TIPO KAB 150 MM CON CORDÓN HIDROEXPANS

Junta elastomérica de estanquidad de 150 mm de altura, con cordón hidroexpansivo, incluso fijación con omegas a la armadura, tipo KAB, totalmente instalada.

Mano de obra	4,87
Resto de obra y materiales	18,47
TOTAL PARTIDA	23,34

U07030050 kg SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACERO PARA ARMADURAS EN BARRAS B500S

Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.

Mano de obra	0,33
Resto de obra y materiales	0,90
TOTAL PARTIDA	1,23

U07020010 m2 ENCOFRADO PLANO MADERA CIMENTACIONES, SOLERA, POZOS Y ARQUETAS

Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.

Mano de obra	16,17
Maquinaria	1,13
Resto de obra y materiales	6,95
TOTAL PARTIDA	24,25

U0306 m2 ENCOFRADO ESPECIAL TABLILLAS MUROS

Encofrado y desencofrado a una cara en muros con paneles especiales imitando a tablillas de madera de 5 a 10 m2 de superficie, considerando 20 posturas, i/aplicación de desencofrante.

Mano de obra	31,60
Resto de obra y materiales	22,68
TOTAL PARTIDA	54,28

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U07020120	m2	ENCOFRADO PLANO MADERA ELEM. HORIZ. ESTRU. TRABAJ. ENTRE 3 y 5 M	
		Encofrado plano para elementos horizontales de estructura (losas, vigas, etc.) con calidad de acabado cara vista, con madera cepillada y machihembrada, 22 mm de espesor mínimos, y 2 posturas máximas, sin pasadores, para trabajos a partir de 3 m de altura y hasta 5 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.	
		Mano de obra.....	18,10
		Maquinaria.....	1,72
		Resto de obra y materiales.....	14,81
		TOTAL PARTIDA.....	34,63
U08020010	m2	FORJADO VIGUETAS PREFABRICADAS 25+5 CM	
		Forjado 25 + 5 cm. Formado por doble vigueta autorresistente de hormigón pretensado, separadas entre sí 60 cm, entrevigado de bloque de hormigón y capa de compresión de 5 cm., de hormigón HA-25/P/20/I, de Central, incluso armadura (4,50 kg/m2), terminado (carga total 1.000 kg/m2).	
		Mano de obra.....	14,69
		Resto de obra y materiales.....	48,12
		TOTAL PARTIDA.....	62,81
U08020140	m2	FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO 24x11,5x7 CM, 1/2 PIE DE ESP.	
		Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
		Mano de obra.....	14,61
		Resto de obra y materiales.....	8,52
		TOTAL PARTIDA.....	23,13
U08030010	m2	ENFOSCADO MAESTREADO EN PARAMENTOS HORIZONTALES	
		Enfoscado maestreado en paramentos horizontales con mortero M-350 de cemento CEM-I/32,5, incluso pañeado, acabado fratasado y medios auxiliares para su aplicación.	
		Mano de obra.....	18,95
		Resto de obra y materiales.....	1,28
		TOTAL PARTIDA.....	20,23
U08020540A	m	ALBARDILLA DE PIEDRA ARTIFICIAL, DE COLOR BLANCO, DE 0,50 M	
		Albardilla de piedra artificial, tipo vierteaguas plano, de color blanco o a indicar por Dirección de Obra, de hasta 0,50 m de ancho o ancho inferior acorde con el peto del edificio considerado, recibida con mortero M-250 de cemento CEM-I/32,5 ó BL 22,5, con goterón. Totalmente colocada.	
		Mano de obra.....	3,26
		Resto de obra y materiales.....	14,55
		TOTAL PARTIDA.....	17,81
U08030320	m2	PINTURA AL TEMPLE LISO EN PARAMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES	
		Pintura al temple liso en paramentos horizontales y verticales, dos manos de color, incluso preparación de base y medios auxiliares para su aplicación.	
		Mano de obra.....	3,76
		Resto de obra y materiales.....	0,18
		TOTAL PARTIDA.....	3,94
U08030385	m2	TAPA PRFV PARA SOBRESUELOS	
		Tapa de PRFV para sobresuelos y/o entrada de acceso a galería, incluyendo soportes de levantado (tiradores), fijaciones a los muros o a la solera, incluso parte proporcional de recortes para salida y entrada de cableados. Incluirá perfilería metálica y/o de PRFV para fijación de la misma y soporte. En cumplimiento de la normativa legal vigente como superficie para tránsito de personas. También se incluye la sujeción del cableado. Totalmente instalado. Incluyendo parte proporcional de recortes y despountes. medido sobre plano.	
		Mano de obra.....	13,07
		Resto de obra y materiales.....	95,43
		TOTAL PARTIDA.....	108,50

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U08040070	m2	CARPINTERÍA METÁLICA DE ACERO GALVANIZADO, PRACTICABLE	
		Carpintería metálica de acero galvanizado, en ventanas o puertas practicables, con perfiles conformados en frío de acero galvanizado de 1 mm de espesor, formando bastidor con despiece en retícula cuadrada o rectangular, con junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con cantoneras en encuentro; patillas para anclaje de 10 cm i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra, pintura, i/ recibido de albañilería. Según NTE-FCA. Tipología similar a la existente en el edificio de la margen izquierda.	
		Mano de obra.....	6,53
		Resto de obra y materiales.....	195,00
		TOTAL PARTIDA.....	201,53
U08040130	m2	CARPINTERÍA DE P.V.C., EN VENTANAS O PUERTAS	
		Carpintería de P.V.C., en ventanas o puertas cristaleras fijas o practicables, incluso mosquitera y herrajes de colgar y seguridad, recibido en fábrica, etc. Totalmente terminada. Tipología similar a la existente en el edificio de la margen izquierda.	
		Mano de obra.....	6,53
		Resto de obra y materiales.....	107,63
		TOTAL PARTIDA.....	114,16
U08050060	m2	DOBLE ACRISTALAMIENTO AISLANTE 4/6/4	
		Doble acristalamiento aislante formado por dos lunas incoloras de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 6 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijación sobre carpintería e incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según normativa vigente. Tipología similar a la existente en el edificio de la margen izquierda.	
		Mano de obra.....	3,39
		Resto de obra y materiales.....	25,71
		TOTAL PARTIDA.....	29,10
U08050070	m2	VIDRIO TIPO "MULTIPACT" EN PUERTAS DE ACCESO Y DOBLE LUNA e=6 mm	
		Vidrio tipo "Multipact" en puertas de acceso y doble luna de 6 mm de espesor mínimo. Totalmente terminado. Tipología similar a la existente en el edificio de la margen izquierda.	
		Mano de obra.....	16,94
		Resto de obra y materiales.....	47,87
		TOTAL PARTIDA.....	64,81
U08040120	m2	REJA DE ACERO, FORMADA POR TUBO RECTANGULAR DE ACERO 50x20 mm	
		Reja de acero, formada por tubo rectangular de acero 50x20 mm cada 12 cm con tubo 60x40 mm transversal cada metro, incluso recibido y pintura antioxidante y de acabado. Totalmente terminada. Tipología similar a la existente en el edificio de la margen izquierda.	
		Mano de obra.....	6,53
		Resto de obra y materiales.....	67,24
		TOTAL PARTIDA.....	73,77
U0311	m2	IMPERMEABILIZACIÓN ASFÁLTICA EPDM PARA TECHO I/GRAVA	
		Impermeabilización asfáltica de EPDM de alta densidad, de 1,2 mm de espesor, incluido lámina de polietileno de alta densidad, de 0,75 mm de espesor y 705 g/m2, imprimación con base disolvente, cinta autoadhesiva, geotextil no tejido con fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 6,8 kN/m, y una resistencia a la tracción transversal de 7,8 kN/m y una masa superficial de 500 g/m2, panel rígido de poliestireno extruido de 50 mm de espesor y una capa de 10 cm de cantos rodados de 16 a 32 mm de diámetro. Se incluirá terminación sobre peto para dar continuidad a la impermeabilización y fijación de láminas mediante junta de chapa de acero inoxidable anclada y sellada. Totalmente terminado.	
		Mano de obra.....	15,55
		Resto de obra y materiales.....	26,43
		TOTAL PARTIDA.....	41,98
U07011018	m2	FRATASADO MECÁNICO	
		Tratamiento superficial de solera de hormigón extendida mediante fratasado mecánico (helicóptero) incluso adición de cemento y áridos y parte proporcional de serrado posterior de juntas de retracción.	
		Mano de obra.....	3,14
		Maquinaria.....	1,97
		TOTAL PARTIDA.....	5,11

CUADRO DE PRECIOS 2

EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARKING EL ATAZAR

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U08060100A	ud	CHIMENEA DE SEGURIDAD DE VENTILACIÓN	
		Chimenea de seguridad de ventilación en cubierta de edificio para extracción de los gases de escape del grupo electrógeno. Tipología mediante piezas prefabricadas de hormigón, o similar a la existente en el edificio de la margen izquierda o la indicada por la Dirección de Obra. Incluyendo terminaciones y uniones. Totalmente montada y terminada..	
		Mano de obra.....	16,94
		Resto de obra y materiales.....	57,33
		TOTAL PARTIDA.....	74,27
U0312	ud	AMAESTRADO DE LLAVES EN PUERTAS	
		Mano de obra.....	5,08
		Resto de obra y materiales.....	34,92
		TOTAL PARTIDA.....	40,00
U02122010	kg	ACERO GALVANIZADO	
		Elaboración y suministro de acero galvanizado para calderería, pasamuros, tuberías, piezas especiales, etc, incluso p.p. de despuntes, soldaduras, preparación, montaje y pruebas.	
		Mano de obra.....	0,79
		Maquinaria.....	0,10
		Resto de obra y materiales.....	2,65
		TOTAL PARTIDA.....	3,54
U08010070	m2	PLATAFORMA DE CHAPA ESTRIADA	
		Plataforma formada por chapa estriada de 7 mm, incluso parte proporcional de recercados, despuntes, cortes, soldaduras, totalmente terminada y colocada.	
		Mano de obra.....	18,06
		Resto de obra y materiales.....	65,11
		TOTAL PARTIDA.....	83,17
PAAIMPEDF	pa	PARTIDA A JUSTIFICAR PARA ACTUACIONES IMPREVISTAS EN EDIFICACIÓN	
		Partida alzada a justificar para actuaciones imprevistas	
		Resto de obra y materiales.....	3.000,00
		TOTAL PARTIDA.....	3.000,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO CAPÍTULO 04 MARQUESINA APARCAMIENTO

U02122010 kg ACERO GALVANIZADO

Elaboración y suministro de acero galvanizado para calderería, pasamuros, tuberías, piezas especiales, etc, incluso p.p. de despuntes, soldaduras, preparación, montaje y pruebas.

Mano de obra	0,79
Maquinaria	0,10
Resto de obra y materiales	2,65
TOTAL PARTIDA	3,54

U08020680 m2 CUBIERTA PANEL CHAPA ACERO PERF. COMERCIAL PRELAC. 0,6 MM

Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada de 0,6 mm con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3 con un espesor total de 30 mm sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm y 500 mm de desarrollo medio, instalado, incluso medios auxiliares y elementos de seguridad, según normativa vigente. Medida en verdadera magnitud.

Mano de obra	9,80
Resto de obra y materiales	29,71
TOTAL PARTIDA	39,51

U0403 ud PLACA DE CIMENTACIÓN 40X40X3 CM

Mano de obra	9,94
Resto de obra y materiales	23,33
TOTAL PARTIDA	33,27

U07010742 m3 HA-25/B/20/IIa EN ELEMENTOS VERTIDO CON BOMBA

Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-25/B/20/IIa, elaborado en central y vertido con bomba en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.

Mano de obra	9,63
Maquinaria	14,43
Resto de obra y materiales	86,04
TOTAL PARTIDA	110,10

U0405 m RECORTE DE CAPA DE AGLOMERADO

Mano de obra	0,04
Maquinaria	3,98
TOTAL PARTIDA	4,02

U01010110 m3 DEMOLICIÓN CIMENTAC. HORMIGÓN MED. MECÁNIC.

Demolición de cimentación de hormigón por medios mecánicos, incluyendo retirada de escombros, medido sobre perfil.

Mano de obra	28,79
Maquinaria	19,74
Resto de obra y materiales	1,25
TOTAL PARTIDA	49,78

U07030050 kg SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACERO PARA ARMADURAS EN BARRAS B500S

Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.

Mano de obra	0,33
Resto de obra y materiales	0,90
TOTAL PARTIDA	1,23

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO CAPÍTULO 05 ACABADOS

U09020030 m BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN C3, RECTO, DE 17x28 CM

Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón doble capa recto tipo C3 de 17 cm de base y 28 cm de altura, colocado sobre base de hormigón no estructural HNE-20 y 20 cm de espesor, incluso rejuntado con mortero de cemento, sin incluir excavación.

Mano de obra.....	9,74
Resto de obra y materiales.....	10,17
TOTAL PARTIDA.....	19,91

U09020210 m2 LOSETA HIDRÁULICA GRIS, LISA DE 15x15 CM

Suministro y colocación de loseta hidráulica de color gris, lisa de 15x15 cm, en aceras, y p.p. de cartabones de 15x15 cm, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.

Mano de obra.....	7,48
Resto de obra y materiales.....	7,37
TOTAL PARTIDA.....	14,85

U09070010 m MARCA VIAL LONGITUDINAL DE 10 CM

Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termo-plástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso pre-marcaje.

Mano de obra.....	0,17
Maquinaria.....	0,10
Resto de obra y materiales.....	0,71
TOTAL PARTIDA.....	0,98

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

U12032140 m3 CARGA, TTE. Y DESCARGA D<40 KM RCD NIVEL II DE NATURALEZA PÉTREA

Carga, transporte y descarga de RCD Nivel II de naturaleza pétrea a cantera autorizada, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, por transportista autorizado para distancias menores o iguales a 40 km, considerando ida y vuelta, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 20 t, incluidos medios auxiliares necesarios sin incluir canon.

Maquinaria	15,73
TOTAL PARTIDA	15,73

U12032210 m3 CARGA DE RCD NO PELIGROSOS VALORIZABLES NATURALEZA NO PÉTREA S/D

Carga de RCD no peligrosos valorizables (madera, plásticos, cartones, chatarra...) sobre dumper, por medios manuales considerando dos peones ordinarios. Sin incluir clasificación de residuos ni alquiler de contenedor.

Mano de obra	8,69
Maquinaria	2,94
TOTAL PARTIDA	11,63

U12040020 m3 CARGA, TRANSPORTE Y DEPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, así como los medios auxiliares necesarios.

Maquinaria	56,55
TOTAL PARTIDA	56,55

UGER003 tn RCDs NIVEL II, PÉTREA Y NO PÉTREA

Canon de residuos de nivel II, de naturaleza pétrea y no pétrea.

Resto de obra y materiales	7,24
TOTAL PARTIDA	7,24

UGER004 tn RCDs NIVEL II, POTENCIALMENTE PELIGROSOS

Canon de residuos de nivel II, clasificados como potencialmente peligrosos.

Resto de obra y materiales	9,85
TOTAL PARTIDA	9,85

U12040040A m3 CARGA, TRANSPORTE Y GESTIÓN DEL TRANSFORMADOR EN DESUSO

Transporte desde la situación actual del transformador en P-1 hasta superficie por la galería utilizando medios manuales y/o mecánicos, carga, transporte hasta planta de tratamiento con una longitud de hasta 500 km, con entrega de albarán de gestión del residuo, incluso canon, y con tratamiento de PCB o cualquier otro contaminantes, utilizando todos los medios auxiliares necesarios.

Mano de obra	485,88
Maquinaria	359,46
Resto de obra y materiales	168,00
TOTAL PARTIDA	1.013,34

U12040040B m3 CARGA, TRANSPORTE Y GESTIÓN DEL GRUPO ELÉCTRICO EN DESUSO

Transporte desde la situación actual del grupo electrógeno en P-1 hasta superficie por la galería utilizando medios manuales y/o mecánicos, carga, transporte hasta planta de tratamiento con una longitud de hasta 500 km, con entrega de albarán de gestión del residuo, incluso canon, y con tratamiento de cualquier contaminantes, utilizando todos los medios auxiliares necesarios. Incluso desmontaje si fuese necesario para su retirada.

Mano de obra	647,84
Maquinaria	479,28
Resto de obra y materiales	448,00
TOTAL PARTIDA	1.575,12

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U12040040C	m3	CARGA, TRANSPORTE Y GESTIÓN EMBARRADOS DE MT	

Transporte desde la situación actual del embarrado de Media Tensión en P-1 hasta superficie por la galería utilizando medios manuales y/o mecánicos, carga, transporte hasta planta de tratamiento con una longitud de hasta 500 km, con entrega de albarán de gestión del residuo, incluso canon, y con tratamiento de cualquier contaminante (SF6.....), utilizando todos los medios auxiliares necesarios o trasladar para reaprovechamiento o uso considerado, según indicaciones de Dirección de Obnra, a cualquier ubicación considerada dentro de la Comunidad de Madrid.

Mano de obra.....	647,84
Maquinaria.....	479,28
Resto de obra y materiales.....	56,00
TOTAL PARTIDA.....	1.183,12

U12010010	ud	PUNTO LIMPIO EN OBRA PARA ACOPIO Y ALMACENAMIENTO DE RCD NIVEL I	

Puesta en obra y desmantelamiento de punto limpio en obra para acopio y almacenamiento de los residuos generados en la construcción. Incluye una zona despejada para el acopio de material no peligroso así como una zona habilitada para materiales peligrosos. Esta última se constituye por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las paredes), la parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm, para colocar un encachado de piedra y una lámina de plástico, después se realizará la solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo de acero, para constituir la base del almacén que deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC (con una longitud de unos 6 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón.

Mano de obra.....	342,52
Maquinaria.....	14,24
Resto de obra y materiales.....	2.248,89
TOTAL PARTIDA.....	2.605,65

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO CAPÍTULO 07 INSTALACIONES

SUBCAPÍTULO 07.01 MEDIA TENSIÓN Y C.T.

U10010180A ud **Arq. de horm. pref. 1x1x1,40 m**

Arqueta de hormigón prefabricada para canalización de alta tensión, de 1,00x1,00x1,40 m, con tapa de hormigón. Totalmente instalada.

Mano de obra	80,43
Resto de obra y materiales	168,91
TOTAL PARTIDA	249,34

U10010190A m **Cable 18/30 HEPRZ1 1x240 bajo tubo**

Cable 18/30 KV aislado en polietileno reticulado, tipo HEPRZ1 1x240 mm2 A1+H25 instalado bajo tubos, según memoria y pliegos. Totalmente montado.

Mano de obra	5,34
Resto de obra y materiales	20,61
TOTAL PARTIDA	25,95

U10010350A m **Canalización cables calzada 4x200 mm**

Canalización para cables en calzada comprendiendo apertura y tapado de zanja de 1,30 m de profundidad y 60 cm de anchura, con cuatro tubos de PE-AD (polietileno de alta densidad) de 200 mm de diámetro, colocados sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, con reposición de firme asfáltico.

Mano de obra	6,38
Maquinaria	23,63
Resto de obra y materiales	48,11
TOTAL PARTIDA	78,12

U10010380A ud **Herrajes sujeción 3 botellas unipolares de exterior**

Herrajes para sujeción de 3 botellas unipolares de exterior instaladas sobre poste eléctrico, galvanizadas en caliente mediante baño de zinc. Totalmente instalado.

Mano de obra	24,50
Resto de obra y materiales	60,61
TOTAL PARTIDA	85,11

U10020360A ud **Protección antiescalo**

Protección antiescalo para poste de celosía, mediante chapas de hierro galvanizadas normalizadas, para columna tipo C-2.000 o similar. Totalmente montada.

Mano de obra	36,29
Resto de obra y materiales	198,92
TOTAL PARTIDA	235,21

U10020350A m **Protección subida cables**

Protección para subida de cables en apoyo fin de línea, consistente en 4 m de tubo de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro, incluyendo sistemas de anclaje y accesorios. Totalmente montado.

Mano de obra	36,29
Resto de obra y materiales	166,13
TOTAL PARTIDA	202,42

U10020330A ud **Descargador autovalvular una fase 10 KA 24 KV**

Descargador autovalvular para una fase, de sobretensión de óxidos metálicos tipo ZQ, para 10 KA de poder de descarga y 24 KV de tensión nominal, según memoria y pliegos, totalmente montado.

Mano de obra	24,50
Resto de obra y materiales	211,57
TOTAL PARTIDA	236,07

U10020330B ud **Seccionador unipolar intemperie 400A 24 kV**

Descargador autovalvular para una fase, de sobretensión de óxidos metálicos tipo ZQ, para 10 KA de poder de descarga y 24 KV de tensión nominal, según memoria y pliegos, totalmente montado.

Mano de obra	24,50
Resto de obra y materiales	110,00
TOTAL PARTIDA	134,50

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U10010370A	ud	**Herrajes sujeción 3 botellas unipolares de interior**	
		Herrajes para sujeción de 3 botellas unipolares de interior sobre paramento, galvanizados y pintados. Totalmente instalado.	
		Mano de obra.....	24,50
		Resto de obra y materiales.....	47,42
		TOTAL PARTIDA.....	71,92
U10020390A	ud	**Conjunto de accesorios de seguridad y maniobra para CT**	
		Conjunto de accesorios de seguridad y maniobra constituido por una banqueta aislante, un extintor de eficacia 89B, guantes aislantes, pértiga aislante y armario de primeros auxilios, según Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. B.O.E. 25-10-84, colocado	
		Resto de obra y materiales.....	453,31
		TOTAL PARTIDA.....	453,31
U10020110A	ud	**Celda de línea (entrada o salida) 24 kV, 400A/16 kA. Mando motor**	
		Celda de línea (entrada/salida), con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 400 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra) con mando motorizado, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada.	
		Mano de obra.....	32,66
		Resto de obra y materiales.....	4.144,85
		TOTAL PARTIDA.....	4.177,51
U10020120A	ud	**Celda de línea seccionamiento 24 kV, 400A/16 kA. Mando manual**	
		Celda de seccionamiento de interruptor pasante, con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 400 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 2 posiciones (conectado y seccionado) para aislar las partes izquierda y derecha del módulo, con mando manual, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada.	
		Mano de obra.....	32,66
		Resto de obra y materiales.....	2.795,19
		TOTAL PARTIDA.....	2.827,85
U10020170A	ud	**Celda de protección general 24 kV 400A 16kA SF6 Mando motorizado**	
		Celda de protección general con fusible y relé, con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 400 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra) con mando motorizado combinado con fusibles fríos, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada.	
		Mano de obra.....	32,66
		Resto de obra y materiales.....	6.846,56
		TOTAL PARTIDA.....	6.879,22
U10020330C	ud	**Terminal de Conductor para conexión en celda**	
		Ud. Realización de conexión en celdas existentes de circuito de M.T. con terminales según norma, incluso suministro, p/p de material necesario y pruebas de rigidez dieléctrica. Medida la unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	39,19
		Resto de obra y materiales.....	465,00
		TOTAL PARTIDA.....	504,19
U10020330D	ud	**Puente a trafos conductor MT**	
		Ud. Puente entre elementos con conductor RHZ1 AL 18/30 3X1X95mm2 y conector para cable seco 18/30 kV tipo M-400-TB o similar, y terminales MT para pasatapas, incluso suministro de conductor, terminales, p/p p.m. y mano de obra de ejecución y conexión en celda. Medida la unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	32,66
		Resto de obra y materiales.....	1.107,86
		TOTAL PARTIDA.....	1.140,52

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U10020330E	ud	**Puente a trafos conductor BT 400 KVA**	
		Ud. Puente entre elementos con conductor RHZ1 AL 18/30 3X1X95mm2 y conector para cable seco 18/30 kV tipo M-400-TB o similar, y terminales MT para pasatapas, incluso suministro de conductor, terminales, p/p p.m. y mano de obra de ejecución y conexión en celda. Medida la unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	32,66
		Resto de obra y materiales.....	1.107,86
		TOTAL PARTIDA.....	1.140,52
U10020330F	ud	**Empalme conductor de MT**	
		Ud. Realización de empalmes en coductores existentes de circuito de M.T. con terminales según norma, incluso suministro, p/p de material necesario y pruebas de rigidez dieléctrica. Medida la unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	39,19
		Resto de obra y materiales.....	711,00
		TOTAL PARTIDA.....	750,19
U10020330G	ud	**Cubo recogida aceite transformadores**	
		Suministro e instalación de depósito de recogida de aceite de transformador tipo COTRADIS o similar para instalación de transformador de 400 kVA con todos los perfiles y elementos auxiliares para su instalación como rejilla, bolos, carriles y todo lo necesario para su instalación regún reglamentación vigente. . Medida la unidad totalmente terminada.	
		Mano de obra.....	39,19
		Resto de obra y materiales.....	920,00
		TOTAL PARTIDA.....	959,19
U00000D1J	ud	**Enclavamiento puertas transformadores**	
		Ud. Enclavamiento mecánico de cerradura de puertas de transformadores con las celdas de Media Tensión que protegen a los mismos, de manera que no se pueda abrir la citada puerta, si la celda de protección del mismo está cerrada (Transformador en tensión). Incluye las adecuaciones en la celda de protección de trafo, cerraduras, llaves, mano de obra y todo lo necesario para el buen funcionamiento de los enclavamientos.	
		Mano de obra.....	130,64
		Resto de obra y materiales.....	398,00
		TOTAL PARTIDA.....	528,64

SUBCAPÍTULO 07.02 GRUPO ELECTRÓGENO

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

GR00160B ud **Grupo Electrógeno 300 kVA**

Suministro e Instalación de Grupo electrógeno para 300 KVA, formado por motor diesel refrigerado por agua, arranque eléctrico, alternador trifásico, en bancada apropiada, incluyendo circuito de conmutación de potencia Red-grupo, escape de gases, montado, instalado con pruebas y ajustes. Según especificaciones del REBT.

MOTOR DIESEL
- VELOCIDAD 1.500 r.p.m.. Regulación automática de velocidad.
- LUBRIFICACIÓN con circulación forzada de aceite con filtro desmontable y cartucho.
- CICLO DE COMBUSTIÓN de 4 tiempos.
- REFRIGERACIÓN por agua con radiador.
- ARRANQUE ELÉCTRICO. Incluye baterías con cables, terminales, soportes y desconectador.
- GENERADOR de carga de las baterías.
- DEPÓSITO de combustible y filtro de gasóleo.

ALTERNADOR
- TRIFÁSICO en conexión estrella y neutro accesible.
- TENSIONES normalizadas 400/230 V ó 230/133 V a 50 Hz. Opcionalmente se pueden suministrar otras tensiones.
- SIN ESCOBILLAS
- DEVANADOS con aislamiento clase H.
- Protección tipo IP-21.
- REGULADOR DE TENSIÓN electrónico. Mantiene la tensión del +/- 1.5% con cualquier carga normal (factor de potencia de 0.8 inductivo a 1).

CUADRO ELÉCTRICO
- Montado sobre el grupo.

Incluso material complementario y medios auxiliares necesarios para su instalación, según las especificaciones técnicas de proyecto y en conformidad con el P.P.T.G. de CANAL DE ISABEL II. Medida la unidad completamente instalado, programado, probada la conmutación y en servicio.

Mano de obra.....	130,64
Maquinaria.....	96,00
Resto de obra y materiales.....	30.783,45
TOTAL PARTIDA.....	31.010,09

18183034B ud **Depósito de Combustible 2000 l**

Suministro e instalación DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE aéreo de 2.000 litros, de doble pared, con depósito interior de polietileno de alta densidad protegido por otro depósito exterior de chapa de acero galvanizada. De acuerdo con la norma UNE-53432 y la ITC MI-IP03, homologado. No precisa cubeto. Con cuatro bocas en su parte superior y accesorios especiales para la conexión al depósito de los sistemas de llenado, aspiración, con válvula de retención, retorno y aireación. Detector de nivel mínimo para señal de alarma. Con indicador de nivel y un indicador de fuga. Incluye soporte metálico para mejorar su instalación y evitar el contacto con el suelo. Para montaje en interior de edificaciones. Latiguillos flexibles para la conexión al grupo.

Mano de obra.....	65,32
Resto de obra y materiales.....	2.347,80
TOTAL PARTIDA.....	2.413,12

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
18183035B	ud	**Equipo de Llenado Automático.**	
		Suministro e instalación EQUIPO DE LLENADO AUTOMÁTICO del depósito montado sobre el grupo desde un depósito nodriza situado a un nivel igual o superior, comprendiendo: BOMBA ELÉCTRICA de tipo engranajes de 1.000 l/h, para llenar el depósito de combustible del grupo, suministrada suelta. DISPOSITIVO DETECTOR DE NIVEL máximo y mínimo montado en el depósito incorporado en el grupo. JUEGO DE DOS LATIGUILLOS flexibles para unión al depósito de grupo de las tuberías de alimentación y retorno a depósito nodriza. ELECTROVÁLVULA de seguridad a la entrada de combustible del depósito de grupo. CUADRO DE MANIOBRA DE BOMBA de combustible tipo 24BV2 conteniendo aparellaje para la maniobra de la bomba con selector de funcionamiento Automático-Manual. Mantiene el combustible entre los niveles máximo y mínimo, poniendo en marcha y parando la bomba al recibir la señal del detector de nivel. Da también señal de apertura y cierre para la electroválvula de la entrada del depósito de grupo. Tiene una entrada para recibir señal de nivel mínimo en el depósito nodriza que provocaría el paro de la bomba para que no trabaje en vacío.	
		Mano de obra.....	65,32
		Resto de obra y materiales.....	2.170,00
		TOTAL PARTIDA.....	2.235,32
18183036B	ud	**Silenciadores Grupo electrógeno**	
		Suministro e instalación de CONJUNTO DE SILENCIADORES DE ENTRADA Y SALIDA DE AIRE modelo SVA20 tipo D, rectangular de sección 1205 x 1195 (alto x ancho) y de 900 mm. de longitud. En caja de plancha galvanizada y formado por paneles de lana de roca de 100 mm. de grueso con velo protector para impedir la erosión de la lana al paso del aire, colocados paralelamente y con una separación entre paneles (paso de aire) de 70 mm. Atenuación de 20 dB(A) en global A sobre el espectro característico del ruido de un grupo electrógeno (frecuencia dominante 125 Hz). Cada uno de ellos incluye: Malla de protección antipájaros. Soporte de apoyo del silenciador al suelo. Marco de perfil de ángulo de 60 mm galvanizado, suministrado suelto para su montaje en la pared a donde se atornilla el silenciador mediante una brida de ángulo. Persiana de protección al exterior contra la lluvia, incorporada en la caja del silenciador. El de salida incluye además: Embocadura de plancha del silenciador al radiador de una longitud de unos 300 mm y con unión elástica al radiador	
		Mano de obra.....	261,28
		Resto de obra y materiales.....	4.086,00
		TOTAL PARTIDA.....	4.347,28
18183034C	ud	**Sistema de carga deposito Gasoil**	
		Suministro e instalación de sistema de llenado desde exterior con boca exterior de descarga de gasoil tipo acoplamiento rápido. Las conexiones serán de materiales que no puedan producir chispas en el choque con otros materiales. El acoplamiento garantizará su fijación y no permitirá un desacoplamiento fortuito. Debe asegurar la continuidad eléctrica. El tanque llevará instalado una válvula de sobrellenado para evitar un rebose por llenado excesivo.La tubería de carga, entrará en el tanque hasta 15 cm del fondo y terminará, preferentemente, cortada en pico de flauta, y su diámetro será de 4". El final de la misma podrá realizarse en forma de cayado, para que el líquido al salir no remueva los fondos del tanque, utilizándose, a tal fin, tubo curvado, comúnmente denominado «descarga curva hamburguesa de 180º. La carga o llenado del tanque será forzada por la bomba del camión cisterna. Se evitará en todo momento la presurización del tanque.	
		Mano de obra.....	65,32
		Resto de obra y materiales.....	365,00
		TOTAL PARTIDA.....	430,32
18183034D	ud	**Conexiones de los elementos del grupo electrógeno**	
		Conexiones de todos los elementos del grupo electrógeno, incluso alimentación de aire para la refrigeración del grupo. Totalmente instalado	
		Mano de obra.....	261,28
		Resto de obra y materiales.....	1.350,00
		TOTAL PARTIDA.....	1.611,28
18183034E	ud	**Rejilla con sistema antirretorno de gases de escape**	
		Rejilla con sistema antirretorno de gases de escape. Totalmente instalado	
		Mano de obra.....	65,32
		Resto de obra y materiales.....	487,00
		TOTAL PARTIDA.....	552,32

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 07.03 PUESTA A TIERRA

U10070120A ud **Conexión red tierras estructura de hormigón**

Conexión de red de tierras a estructura de hormigón, con apertura de roza o taladro en bancada de hormigón para instalación de un tubo por el que pasará el cable de conexión, restituyendo posteriormente la bancada de hormigón. Los empalmes de cables y la conexión a las placas de la estructura de hormigón se realizará mediante soldadura aluminotérmica.

Mano de obra	127,83
Maquinaria	28,00
Resto de obra y materiales	47,05
TOTAL PARTIDA	202,88

U10070040A ud **Anillo difusor de toma de tierra**

Anillo difusor de toma de tierra para apoyo de línea eléctrica, formado por cable de cobre de 50 mm2 de sección, situado a un metro de las bases de las aristas del apoyo, y a 50 cm de profundidad, conectado a 4 picas de acero cobrizado de 2,5 m de longitud y 20 mm de diámetro.

Mano de obra	146,83
Resto de obra y materiales	222,01
TOTAL PARTIDA	368,84

U10070030A ud **Toma de tierra normal con tres picas**

Toma de tierra normal, compuesta de: tres pica de acero cobre de 2,5 m de longitud y 18 mm de diámetro, 3 metros de cable de cobre de 50 mm2 de sección y grapas de conexión a la pica. Montaje completo.

Mano de obra	8,57
Resto de obra y materiales	250,95
TOTAL PARTIDA	259,52

U10070090A ud **Arq. polipropileno con tapa registrable**

Arqueta de polipropileno con tapa registrable de indicación de tomas de tierra, de dimensiones aproximadas 300x300 mm con tapa de registro

Mano de obra	80,43
Resto de obra y materiales	66,95
TOTAL PARTIDA	147,38

U10070050A ud **Toma de tierra equipotencial**

Toma de tierra equipotencial formada por una losa de hormigón armado mediante mallazo de varilla de hierro de 5 mm de diámetro, formando una acera alrededor de la torre metálica de 1,10 m de lado, y 30 cm de espesor, conectada a la torre metálica y a 4 picas de toma de tierra de 2,5 m.

Mano de obra	162,08
Resto de obra y materiales	252,80
TOTAL PARTIDA	414,88

U10070100A m **Suminis. instal. cable de cobre**

Cable de cobre desnudo de 1x50 mm2, enterrado en zanja de 50 cm de profundidad.

Mano de obra	7,50
Resto de obra y materiales	4,81
TOTAL PARTIDA	12,31

U10070130A ud **Infor. resul. ejec. toma tierra**

Informe de resultados de ejecución de una toma de tierra profunda, comprendiendo las mediciones, datos de situación, planos, esquemas y cuadro resumen de características.

Resto de obra y materiales	133,41
TOTAL PARTIDA	133,41

U10070230A m **Cab. cobre des. 1x50 mm2 bajo tubo**

Cable de cobre desnudo de 1x50 mm2, instalado bajo tubo o conductos.

Mano de obra	5,97
Resto de obra y materiales	7,92
TOTAL PARTIDA	13,89

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U10030520A	m	Cable RV 0,6/1 KV 1x50 mm2	
		Cable de cobre aislado en polietileno reticulado y cubierta de PVC, tipo RV 0,6/1 KV de 1x50 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.	
		Mano de obra.....	0,38
		Resto de obra y materiales.....	9,74
		TOTAL PARTIDA.....	10,12
U10070090B	ud	Seccionador de puesta a tierra	
		Suministro e instalación de seccionador de puesta a tierra normalizado para conductor de cobre 50mm2 de sección. Montado sobre caja estanca IP 65.	
		Mano de obra.....	80,43
		Resto de obra y materiales.....	95,00
		TOTAL PARTIDA.....	175,43

SUBCAPÍTULO 07.04 SITUACIONES PROVISIONALES Y TRASLADO DE EQUIPOS

U00000D1B	ud	Traslado de Transformador	
		Ud. Desconexión y desplazamiento de aparamenta transformador existente desde la posición actual en la planta -1 hasta nueva ubicación en nuevo edificio en superficie. La aparamenta a trasladar consiste en Transformador de 400 kVA. El cambio y adecuación incluye la nueva ubicación dentro del nuevo recinto, adecuaciones necesarias para su acople definitivo, reconexión de circuitos, y conexión de las tierras a carcasas, incluyendo p/p de p.m., de conexiones, adaptaciones, carcasas, terminaciones necesarias y mano de obra. Incluye todas las desconexiones, conexiones y cableados de elementos de control o medida si fueran necesarias para la reinstalación de la aparamenta en la nueva ubicación.	
		Mano de obra.....	195,96
		Maquinaria.....	518,50
		TOTAL PARTIDA.....	714,46
U00000D1D	ud	Traslado de Cuadro de Conmutación Red-Grupo	
		Desconexión y desplazamiento de aparamenta CBT Conmutación Red-Grupo existente desde la posición actual en la planta -1 hasta nueva ubicación a determinar por el Canal de Isabel II. La aparamenta a trasladar consiste en un Cuadro de Baja Tensión. El cambio y adecuación incluye el transporte a la nueva ubicación dentro de la instalación a considerar por los técnicos del Canal de Isabel II, adecuaciones necesarias para su acople definitivo, reconexión de circuitos, y conexión de las tierras a carcasas, incluyendo p/p de p.m., de conexiones, adaptaciones, carcasas, terminaciones necesarias y mano de obra. Incluye todas las desconexiones, conexiones y cableados de elementos de control o medida si fueran necesarias para la reinstalación de la aparamenta en la nueva ubicación. Totalmente terminado y en funcionamiento.	
		Mano de obra.....	130,64
		Maquinaria.....	402,50
		TOTAL PARTIDA.....	533,14
U00000D1C	ud	Traslado de CBT Secc transformadores	
		Desconexión y desplazamiento de aparamenta cuadro seccionamiento existente desde la posición actual en la planta -1 hasta nueva ubicación a determinar por Canal de Isabel II. La aparamenta a trasladar consiste en un Cuadro de Baja Tensión. El cambio y adecuación incluye el transporte a la nueva ubicación dentro de la instalación a considerar por los técnicos del Canal de Isabel II, adecuaciones necesarias para su acople definitivo, reconexión de circuitos, y conexión de las tierras a carcasas, incluyendo p/p de p.m., de conexiones, adaptaciones, carcasas, terminaciones necesarias y mano de obra. Incluye todas las desconexiones, conexiones y cableados de elementos de control o medida si fueran necesarias para la reinstalación de la aparamenta en la nueva ubicación. Totalmente terminado y en funcionamiento.	
		Mano de obra.....	130,64
		Maquinaria.....	402,50
		TOTAL PARTIDA.....	533,14

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U00000D1E	ud	**Instalación Provisional Grupo Electrógeno**	
		Ud. Desplazamiento e instalación de Grupo Electrógeno de 400 kVA insonorizado para suministro provisional de instalaciones eléctricas de Margen Derecha y/o Derecha. Incluso combustible necesario para mantener el equipo en funcionamiento según requerimiento y/o necesidad. Incluye desplazamientos, instalación de equipo. Instalación de conductores provisionales 3x4x1x240 mm2 Cu RZ1K(AS) con protecciones mecánicas y bornas de conexión hasta CGBT instalado en planta -1. Incluye conexión de circuitos, y conexión de las tierras a carcasas, incluyendo p/p de p.m., de conexiones, adaptaciones, carcasas, terminaciones necesarias y mano de obra. Incluye todas las desconexiones, conexiones y cableados de elementos de control o medida si fueran necesarias para la el buen funcionamiento de la instalación.	
		Mano de obra.....	195,96
		Maquinaria.....	550,00
		TOTAL PARTIDA.....	745,96
U00000D1F	ud	**Demoliciones y adecuaciones en sala de MT P-1**	
		Demolición de muros de fábrica de ladrillo macizo de un pie de espesor, con martillo eléctrico, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	391,92
		Maquinaria.....	717,60
		TOTAL PARTIDA.....	1.109,52
U00000D1G	ud	**Levantamiento de carpinterías**	
		Levantado de carpinterías de aluminio, acero, PVC o similar en muros o tabiques, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra.....	163,30
		Maquinaria.....	299,00
		TOTAL PARTIDA.....	462,30
U08030110	m2	**Enlucido y bruñido mortero cemento M-850**	
		Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.	
		Mano de obra.....	7,44
		Resto de obra y materiales.....	0,36
		TOTAL PARTIDA.....	7,80
U08030360	m2	**Pintura plástica en paramentos horizontales y verticales**	
		Pintura plástica en paramentos horizontales y verticales, dos manos de color, incluso preparación de base y medios auxiliares para su aplicación.	
		Mano de obra.....	2,84
		Resto de obra y materiales.....	0,86
		TOTAL PARTIDA.....	3,70
U00000D1I	ud	**Conexión linea segura torre de tomas**	
		Ud. Conexión de línea segura existente para torre de tomas. Incluye todo lo necesario para la desconexión-conexión en elemento donde disponga Canal Isabel II, incluyendo p/p de p.m., de conexiones, adaptaciones, carcasas, terminaciones necesarias y mano de obra. Incluye todas las desconexiones, conexiones y cableados de elementos de control o medida si fueran necesarias para la reinstalación de la aparamenta en la nueva ubicación.	
		Mano de obra.....	130,64
		Maquinaria.....	116,00
		TOTAL PARTIDA.....	246,64

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

SUBCAPÍTULO 07.05 BAJA TENSIÓN

U10040500 m **Canaliz. Eléct. Bandeja metálica de rejilla 100x600 mm**

Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de canaleta metálica de rejilla fabricada con varilla de acero electrosoldada, acabado superficial galvanizado en caliente, instalada sobre muro, de 100x600 mm, con parte proporcional de uniones, curvas, soportes y tornillería.

Mano de obra.....	3,26
Resto de obra y materiales.....	86,61
TOTAL PARTIDA.....	89,87

U10040130 m **Canaliz. eléctrica Polímero termoplástico libre de halógenos ríg**

Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de tubo de Polímero termoplástico libre de halógenos, no propagador de llama, M 63, roscable, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable.

Mano de obra.....	4,90
Resto de obra y materiales.....	12,56
TOTAL PARTIDA.....	17,46

U10040080 m **Canaliz. eléctrica Polímero termoplástico libre de halógenos ríg**

Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de tubo de Polímero termoplástico libre de halógenos rígido libre de halógenos, no propagador de llama, M 20, roscable, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable.

Mano de obra.....	4,90
Resto de obra y materiales.....	2,68
TOTAL PARTIDA.....	7,58

U10030230 m **Cable RZ1-K 0,6/1 KV 3x1,5 mm2**

Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 3x1,5 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.

Mano de obra.....	0,24
Resto de obra y materiales.....	1,52
TOTAL PARTIDA.....	1,76

U10030240 m **Cable RZ1-K 0,6/1 KV 3x2,5 mm2**

Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 3x2,5 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.

Mano de obra.....	0,24
Resto de obra y materiales.....	2,19
TOTAL PARTIDA.....	2,43

U10030040 m **Cable RZ1-K 0,6/1 KV 1x6 mm2**

Cable de cobre aislado en polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 1x6 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.

Mano de obra.....	0,24
Resto de obra y materiales.....	1,52
TOTAL PARTIDA.....	1,76

U10030150 m **Cable RZ1-K 0,6/1 KV 1x240 mm2**

Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 1x240 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.

Mano de obra.....	0,38
Resto de obra y materiales.....	46,49
TOTAL PARTIDA.....	46,87

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
U10031190	m	Cable AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV 1x95 mm2 AL	
		Cable eléctrico unipolar tipo AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV, de seguridad en caso de incendio (S), reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x95 mm² cubierta de material libre de halógenos, con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites y resistencia a los golpes. Según HD 603-5X-1.	
		Mano de obra.....	0,85
		Resto de obra y materiales.....	1,98
		TOTAL PARTIDA.....	2,83
U10050090	ud	Lumi. Adosable. LED Estanca IP-66 1x24 W	
		Suministro y montaje de luminaria adosable Estanca LED. IP-66, 1x24 W. Factor de potencia >0,9. Eficiencia > 130Lm/W. Vida útil > 50000 horas. Difusor: Policarbonato, extruido. Instalación adosado o suspendido, con equipo y lámpara totalmente montada.	
		Mano de obra.....	7,32
		Resto de obra y materiales.....	250,00
		TOTAL PARTIDA.....	257,32
U10050250	ud	Aparato Autónomo de Emergencia Estanco	
		Suministro y montaje de luminaria de emergencia estanco, con cuatro LED, flujo luminoso 375 lúmenes, carcasa de 290x130x70 mm, clase II, protección IP 65, con baterías de Ni-MH, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	
		Mano de obra.....	7,32
		Resto de obra y materiales.....	95,04
		TOTAL PARTIDA.....	102,36
U10060100	ud	Toma corr. 3P+N+T 32 A IP-66	
		Toma de corriente antideflagrante 3P+N+T, para 32 A, IP-66, en aluminio, con tornillería de acero inoxidable, conforme normas CENELEC en 500 14/18/19 CEI 309-3 y/o según normativa vigente.	
		Mano de obra.....	4,83
		Resto de obra y materiales.....	503,96
		TOTAL PARTIDA.....	508,79
U10060080	ud	Toma corr. 2P+T 32 A IP-66	
		Toma de corriente antideflagrante 2P+T, para 32 A, IP-66, en aluminio, con tornillería de acero inoxidable, conforme normas CENELEC en 500 14/18/19 CEI 309-3 y/o según normativa vigente.	
		Mano de obra.....	4,83
		Resto de obra y materiales.....	396,42
		TOTAL PARTIDA.....	401,25
U10060330	ud	Interruptor superficie estanco unipolar 10 A	
		Suministro y montaje de interruptor de superficie estanco unipolar de 10 A. Protección IP-55.	
		Mano de obra.....	4,83
		Resto de obra y materiales.....	3,51
		TOTAL PARTIDA.....	8,34

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
18183033A	ud	**Cuadro edificio**	
		Cuadro de BT para alumbrado y TC de sala según esquema unifilar y compuesto al menos por los siguientes elementos, contemplando siempre una reserva de espacio para futuras ampliaciones de al menos el 30% : Envolvente con Caja estanca MISTRAL65 1Fila-18módulos (430x250x155)mm. Puerta transparente. 1 Ud.- Interruptor magnetotérmico 4x25A curva C 15kA. 1 Ud.- Reconectador-Diferencial RED F204AC-25/0,3 (2x25A 30 mA AC) 1 Ud.- Diferencial F202AC-25/0,03A (2x25 30 mA AC) 1 Ud.- I.A. magnetoterm. 4x16 A (C) 15 KA 1 Ud.- I.A. magnetoterm. 2x16 A (C) 15 KA 2 Ud.- I.A. magnetoterm. 2x10 A (C) 15 KA 1 Ud.- Contactor de instalación MAN-O-AUTO EN20-20/230V 2x20A NA Incluso pequeño material de montaje, mano de obra de fabricación en taller y colocación en obra. Medida la unidad instalada, conectada, probada y en servicio.	
		Mano de obra.....	130,64
		Resto de obra y materiales.....	1.248,40
		TOTAL PARTIDA.....	1.379,04
U11025130B	ud	**Extractor 1.000 m3/h 3-6 m**	
		Extractor de aire de 1.000 m3/h colocado en sala, incluso p.p. de pequeño material, instalación eléctrica necesaria, sujeción y desmontaje según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.	
		Mano de obra.....	130,64
		Resto de obra y materiales.....	55,20
		TOTAL PARTIDA.....	185,84
18183033D	ud	**Cuadro Conmutación Transformadores**	
		Suministro e instalación de nuevo Cuadro de BT para conmutación de transformadores según esquema unifilar y PPT similar al existente tipo EMC IP55 -IK10 800x600x300mm o similar compuesto al menos por los siguientes elementos, contemplando siempre una reserva de espacio para futuras ampliaciones de al menos el 30% : 2 Ud.- Seccionadores corte en carga 4x630A (C)50 kA . 1 Ud.- I.A. magnetoterm. 4x250 A (C) 50 KA 3 Ud.- Micrologic 5. 1 Ud.- Modulo comunicación IFE 1 Ud.- Pantalla visualización FDM121 con fuente de alimentación Incluye nuevas pletinas de cobre con sección suviciente para 800A. Dos salidas desde el embarrado común, una para el existente Cuadro General de Distribución en Baja Tensión (sin protección) y otra para la acometida existente de reserva incluyendo un interruptor automático de corte de 250A. Disposición mural en ubicación a definir por la Dirección de Obra. Dispondrá de un sistema de analizador de red que permita conocer los parámetros eléctricos en cada una de las dos salidas. Incluso pequeño material de montaje, conexiones, mano de obra de fabricación en taller y colocación en obra. Totalmente terminado y en funcionamiento. Según ET aprobada.	
		Mano de obra.....	261,28
		Resto de obra y materiales.....	11.175,00
		TOTAL PARTIDA.....	11.436,28

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
18183033E	ud	**Cuadro Conmutación Red-Grupo**	
		Suministro e instalación de nuevo Cuadro de BT para conmutación de Red-Grupo según esquema unifilar y PPT similar al existente tipo EMC IP55 -IK10 800x600x300mm o similar compuesto al menos por los siguientes elementos, contemplando siempre una reserva de espacio para futuras ampliaciones de al menos el 30% : 2 Ud.- Contactores 500A (C)50 kA . 1 Ud.- Fusibles 500 A 1 Ud.- Modulo comunicación IFE Incluye embarrados para 800A. Dos entradas y una salida. Disposición mural en ubicación a definir por la Dirección de Obra. Incluso pequeño material de montaje, conexiones, mano de obra de fabricación en taller y colocación en obra. Totalmente terminado y en funcionamiento.	
		Mano de obra.....	261,28
		Resto de obra y materiales.....	9.425,00
		TOTAL PARTIDA.....	9.686,28

SUBCAPÍTULO 07.06 PUESTA EN MARCHA Y LEGALIZACIONES

U15060020	ud	**Legalización instalación contra incendios**	
		Legalización de la instalación contra incendios, según la legislación vigente que le sea de aplicación, incluso proyecto técnico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente, Certificado de dirección y final de obra, Certificado de una Entidad de Inspección y Control Industrial, abono de tasas oficiales (DGIEM y EICI) y cualquier otra documentación y gestión necesaria ante Organismos competentes para el Registro y puesta en servicio de la instalación.	
		TOTAL PARTIDA.....	3.000,00
U15060050	ud	**Legalización instalación de media tensión**	
		Legalización de la instalación de Media Tensión, según la legislación vigente que le sea de aplicación, incluso proyecto técnico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente, Certificado de dirección y final de obra, Certificado de inspección inicial con resultado favorable por Organismo de Control Autorizado, Declaración responsable según modelo DGIEM, Certificado de instalación eléctrica, abono de tasas oficiales y cualquier otra documentación y gestión necesaria ante Organismos competentes para la Autorización y puesta en servicio de la instalación.	
		TOTAL PARTIDA.....	5.500,00
U15060060	ud	**Legalización instalación de baja tensión**	
		Legalización de la instalaciones de Baja Tensión, según la legislación vigente que le sea de aplicación, incluso proyecto técnico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente, Certificado de Dirección de Obra Eléctrica, Certificado de Instalación Eléctrica en Baja Tensión (antiguo Dictamen o Boletín eléctrico), Certificado de Inspección por Organismo de Control, Declaraciones responsables según modelos DGIEM, abono de tasas oficiales y cualquier otra documentación y gestión necesaria ante Organismos competentes para la Autorización y puesta en servicio de la instalación.	
		TOTAL PARTIDA.....	4.000,00
U15060070	ud	**Legalización instalaciones petrolíferas (depósito)**	
		Legalización del almacenamiento de productos petrolíferos, según la legislación vigente que le sea de aplicación, incluso proyecto técnico (que incluya los certificados de vida útil de los depósitos por fabricante), suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente, Certificado final de obra, Certificado de Inspección por Organismo de Control, abono de tasas oficiales y cualquier otra documentación y gestión necesaria ante Organismos competentes para el Registro y puesta en servicio de la instalación.	
		TOTAL PARTIDA.....	3.000,00

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 07.07 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS			
U14000220	ud	Extintor portátil polvo ABC 6 kg, 34A-233B	
		Suministro de extintor portátil de polvo polivalente ABC, de 6 Kg de capacidad, eficacia 34A-233B, con manómetro y manguera con boquilla difusora, incluso soporte para la sujeción a pared y montaje.	
		Mano de obra.....	1,57
		Resto de obra y materiales.....	37,67
		TOTAL PARTIDA.....	39,24
U14000270	ud	Extintor CO2 5 kg 89B	
		Suministro de extintor de dióxido de carbono (CO2) de 5 kg, de eficacia 89B, con manómetro y manguera con boquilla difusora, incluso soporte para la sujeción a pared y montaje.	
		Mano de obra.....	1,57
		Resto de obra y materiales.....	85,32
		TOTAL PARTIDA.....	86,89
U14000010	ud	Señal de autoprotección, una cara a pared, tamaño 210x297 mm	
		Suministro e instalación de señal de autoprotección, una cara a pared, tamaño 210x297 mm, según normativa vigente.	
		Mano de obra.....	0,16
		Resto de obra y materiales.....	49,37
		TOTAL PARTIDA.....	49,53
SUBCAPÍTULO 07.08 IMPREVISTOS			
PAAIMPINST	pa	PARTIDA A JUSTIFICAR ACTUACIONES IMPREVISTAS EN INSTALACIONES	
		Partida alzada a justificar para actuaciones imprevistas	
		Resto de obra y materiales.....	6.000,00
		TOTAL PARTIDA.....	6.000,00

Madrid, septiembre de 2019.

Director del proyecto,

José Luis García Diez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado N.º 26.892

CANAL DE ISABEL II

Autores del Proyecto,

Fernando de la Gándara Rey
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado N.º 25.579

Raúl Rufo Fernández
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado N.º 20.593

UTE ATTEC SLU y AQUATEC, Proyectos para el sector del agua, SAU

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CAPÍTULO 01 TRABAJOS PRELIMINARES Y DEMOLICIONES								
	SUBCAPÍTULO 01.01 TRABAJOS PRELIMINARES								
U11022010	m VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES								
	Suministro y colocación de valla de contención de peatones metálica, de 2,50 x 1,10 m, de color amarillo, blanco o blanco y rojo, para delimitación provisional de zona de obra. Incluso instalación, traslado y desmontaje. Amortizable en 5 usos.								
	Explanada Estribo MD	1	235,00			235,00			
							235,00	4,01	942,35
U09070010	m MARCA VIAL LONGITUDINAL DE 10 CM								
	Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.								
	Tramo de carretera en amarillo	3	350,00			1.050,00			
							1.050,00	0,98	1.029,00
U11021090	ud SEÑAL TRIANGULAR DE PELIGRO L= 90 CM SOBRE TRÍPODE								
	Suministro de señal provisional de obra de peligro, de chapa de acero galvanizado, triangular de L=90 cm, clase de retrorreflexión RA2, sobre trípode portátil de acero galvanizado. Amortizable en 5 usos.								
	TP-18 (Obras)	2				2,00			
							2,00	18,05	36,10
U11021070	ud SEÑAL CIRCULAR PROHIBICIÓN/OBLIGACIÓN D= 90 CM SOBRE TRÍPODE								
	Suministro de señal provisional de obra de prohibición/obligación, de chapa de acero galvanizado, circular de D=90 cm, clase de retrorreflexión RA2, sobre trípode portátil de acero galvanizado. Incluso montaje y desmontaje. Amortizable en 5 usos.								
	TR-101 (Prohibido el paso)	2				2,00			
	TR-301 (Velocidad limitada 40 km/h)	2				2,00			
	TR-303 (Prohibido girar)	2				2,00			
							6,00	26,64	159,84
U11021240	ud CARTEL INFORMATIVO (PVC) 1000x700 MM								
	Suministro y colocación de cartel informativo de seguridad y salud serigrafiado sobre plancha de PVC blanco de 0,6 mm de espesor y tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir símbolos de seguridad y salud en obra. Amortizable en 3 usos. Incluso fijación con bridas y retirada.								
	Letreros varios	4				4,00			
							4,00	7,36	29,44
U11028020	ud CONO DE BALIZAMIENTO 75 CM								
	Suministro y colocación de cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de plástico. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.								
	Delimitación zona obras para accesos	40				40,00			
							40,00	2,57	102,80
U11028050	ud BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE								
	Suministro y colocación de baliza luminosa con lámpara amarilla o ámbar para señalización, con batería o pilas incluidas. Incluso instalación y retirada. Amortizable en 5 usos.								
	Zona de obras	10				10,00			
							10,00	5,98	59,80
E28ES060	ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.								
	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.								
	Total	4				4,00			
							4,00	5,81	23,24

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U09030005	ud INSTALACIONES AUX. OBRA DE HIGIENE Y BIENESTAR								
	Alquiler de instalaciones de higiene y bienestar incluyendo: comedor (incluido 1 mesa, 2 bancos y equipamiento necesario), vestuarios adecuados de superficie mínima 2m2 y altura mínima de 2,30 m (incluido asientos y taquillas individuales con llave, 1 inodoro, 1 lavabo con agua fría y caliente, 1 ducha con agua fría y caliente y equipamiento necesario), botiquín completo con el material de primeros auxilios según normativa, acometidas e instalaciones necesarias para su correcto funcionamiento.								
	Meses de obra	6				6,00			
							6,00	1.034,60	6.207,60
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 TRABAJOS PRELIMINARES.....								8.590,17
	SUBCAPÍTULO 01.02 DEMOLICIONES								
U01010140	m3 LEVANTADO FIRME DE BASE GRANULAR MED. MECÁN.								
	Levantado por medios mecánicos (pala cargadora o similar) de firme con base granular, incluso retirada, medido sobre perfil.								
	Superficie Edificio incluido aceras	1	142,02			142,02			
							142,02	6,92	982,78
U01010100	m3 DEMOLICIÓN CIMENTAC. HORMIGÓN COMPRESOR								
	Demolición de cimentación de hormigón con martillo compresor, incluyendo retirada de escombros, medido sobre perfil.								
	DEMOLICIÓN EXPLANADA								
	Cajeado Zapatas	1	10,80	0,80	0,50	4,32			
		1	5,20	0,80	0,50	2,08			
		1	3,90	0,80	0,50	1,56			
		1	1,70	0,80	0,50	0,68			
		1	6,90	0,80	0,50	2,76			
		1	4,10	0,80	0,50	1,64			
		1	3,70	0,70	0,50	1,30			
		1	5,80	0,70	0,50	2,03			
		1	3,70	0,70	0,50	1,30			
							17,67	82,49	1.457,60
U01010110	m3 DEMOLICIÓN CIMENTAC. HORMIGÓN MED. MECÁNIC.								
	Demolición de cimentación de hormigón por medios mecánicos, incluyendo retirada de escombros, medido sobre perfil.								
	Zanja para drenaje	5	20,00	0,50	0,50	25,00			
							25,00	49,78	1.244,50
U0405	m RECORTE DE CAPA DE AGLOMERADO								
	Perímetro	1	52,60			52,60			
							52,60	4,02	211,45
	TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 DEMOLICIONES.....								3.896,33
	TOTAL CAPÍTULO CAPÍTULO 01 TRABAJOS PRELIMINARES Y DEMOLICIONES.....								12.486,50

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CAPÍTULO 02 DRENAJE								
U05090230	ud SUMIDERO EVACUAC. AGUAS 30x50x50 1/2								
	Sumidero para evacuación de aguas de dimensiones interiores 30x50x50 cm, realizada con fábrica de ladrillo perforado de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1:6, sobre solera de hormigón HM 20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, incluso marco y rejilla de fundición.								
	En Perímetro Edificio	5				5,00			
							5,00	106,64	533,20
U06CD001	m DREN TUBO PVC 160 mm. I/GRAVA FILTRANTE								
	Colocación de tubo dren para captación de aguas superficiales, mediante corrugado abovedado de PVC de 160 mm. de diámetro, envuelto en un dado de gravilla silícea 1/5 machaqueo (15 cm por encima de generatriz superior) y geotextil, con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocado.								
	Perímetro Edificio	2	11,60			23,20			
		2	5,80			11,60			
							34,80	36,73	1.278,20
U07OEP160	m COLECTOR ENTERRADO PVC 315mm SN4								
	Colector enterrado en terreno no agresivo, formado por tubo de PVC liso, rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 315 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.								
	Desagüe imbornales	5	20,00			100,00			
							100,00	43,21	4.321,00
	TOTAL CAPÍTULO CAPÍTULO 02 DRENAJE.....								6.132,40

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CAPÍTULO 03 EDIFICIO DE INSTALACIONES								
U07010106	m3 HL-150/P/12 o HL-150/P/20 PARA CAPA DE LIMPIEZA								
	Suministro y puesta en obra de hormigón de limpieza HL-150/P/12 o HL-150/P/20, elaborado en central y vertido desde camión, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, colocado a cualquier profundidad. Según EHE vigente.								
	Hormigón de limpieza	1	34,21	1,20	0,10	4,11			
							4,11	70,96	291,65
U07010310	m3 HM-20/B/20/I EN ELEMENTOS HORIZONTALES VERTIDO CON BOMBA								
	Suministro y puesta en obra de hormigón en masa HM-20/B/20/I, elaborado en central y vertido con bomba en elementos horizontales de estructura (cimentaciones, soleras, vigas, etc.), colocado a cualquier altura, incluso compactación, curado y acabado. Según EHE vigente.								
	SOLERA DE HORMIGÓN PULIDO EN INTERIOR EDIFICIO								
	Sala AT	1	12,25		0,10	1,23			
		1	3,50	1,73	0,20	1,21			
	Sala Transformadores	1	10,50		0,10	1,05			
		2	3,00	1,00	0,20	1,20			
	Sala Cuadros de BT	1	17,16		0,10	1,72			
		1	2,00	1,30	0,20	0,52			
	Sala Generador	1	18,90		0,10	1,89			
		1	3,00	1,50	0,20	0,90			
	ACERADO								
	Perímetro Edificio	1	45,10	1,50		67,65			
							77,37	99,50	7.698,32
U07010742	m3 HA-25/B/20/IIa EN ELEMENTOS VERTIDO CON BOMBA								
	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-25/B/20/IIa, elaborado en central y vertido con bomba en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.								
	Según CYPE								
	CIMENTACIÓN	1	34,21		0,30	10,26			
	MUROS								
	Hasta Forjado	1	49,02			49,02			
	Muros tabiquería	2	3,50	0,20	3,50	4,90			
	FORJADOS								
	Losas macizas	1	2,20			2,20			
	Viguetas	1	7,42			7,42			
	Ménsulas cubierta	1	32,70		0,20	6,54			
							80,34	110,10	8.845,43
U07040150	m JUNTA ELASTOMÉRICA DE PVC TIPO KAB 150 MM CON CORDÓN HIDROEXPANS								
	Junta elastomérica de estanquidad de 150 mm de altura, con cordón hidroexpansivo, incluso fijación con omegas a la armadura, tipo KAB, totalmente instalada.								
	Total	9			3,50	31,50			
							31,50	23,34	735,21
U07030050	kg SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACERO PARA ARMADURAS EN BARRAS B500S								
	Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.								
	Según CYPE								
	CIMENTACIÓN	1	34,21		20,14	688,99			
	MUROS								
	Hasta Forjado	1	2.648,00			2.648,00			
	FORJADOS								
	Losas macizas	1	182,00			182,00			
	Viguetas	1	105,00			105,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Ménsulas cubierta	1	32,70	30,00	0,20	196,20			
							3.820,19	1,23	4.698,83
U07020010	m2 ENCOFRADO PLANO MADERA CIMENTACIONES, SOLERA, POZOS Y ARQUETAS								
	Encofrado plano con madera en cimentaciones, soleras, pozos y arquetas, colocado a cualquier profundidad, incluso desencofrado y limpieza.								
	Según CYPE								
	CIMENTACIÓN	1	26,16			26,16			
							26,16	24,25	634,38
U0306	m2 ENCOFRADO ESPECIAL TABLILLAS MUROS								
	Encofrado y desencofrado a una cara en muros con paneles especiales imitando a tablillas de madera de 5 a 10 m2 de superficie, considerando 20 posturas, i/aplicación de desencofrante.								
	Según CYPE								
	MUROS (Medida las dos caras)								
	Hasta Forjado	1	361,77			361,77			
	Muros tabiquería	4	3,50		3,50	49,00			
	FORJADOS								
	Losas macizas	1	12,78			12,78			
							423,55	54,28	22.990,29
U07020120	m2 ENCOFRADO PLANO MADERA ELEM. HORIZ. ESTRU. TRABAJ. ENTRE 3 y 5 M								
	Encofrado plano para elementos horizontales de estructura (losas, vigas, etc.) con calidad de acabado cara vista, con madera cepillada y machihembrada, 22 mm de espesor mínimos, y 2 posturas máximas, sin pasadores, para trabajos a partir de 3 m de altura y hasta 5 m de altura, incluso molduras y berenjenos, tapes, velas, puntales, cimbras y andamiaje, desencofrado y limpieza.								
	Según CYPE								
	FORJADOS								
	Losas macizas	1	14,70			14,70			
	Viguetas	1	78,97			78,97			
	Ménsulas cubierta	1	32,70			32,70			
							126,37	34,63	4.376,19
U08020010	m2 FORJADO VIGUETAS PREFABRICADAS 25+5 CM								
	Forjado 25 + 5 cm. Formado por doble vigueta autorresistente de hormigón pretensado, separadas entre sí 60 cm, entrevigado de bloque de hormigón y capa de compresión de 5 cm., de hormigón HA-25/P/20/I, de Central, incluso armadura (4,50 kg/m2), terminado (carga total 1.000 kg/m2).								
	Según CYPE								
	FORJADOS								
	Losas macizas	1	14,70			14,70			
	Viguetas	1	78,97			78,97			
							93,67	62,81	5.883,41
U08020140	m2 FÁBRICA DE LADRILLO PERFORADO 24x11,5x7 CM, 1/2 PIE DE ESP.								
	Fábrica de ladrillo perforado 24x11,5x7 cm, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena tipo M-5, para revestir en alzados, conforme a norma UNE-EN 998-1 y/o según normativa vigente y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.								
	Muro separación Trafos	1	3,50		2,00	7,00			
	ATARJEA								
	Sala AT	3	3,50		0,30	3,15			
		3	1,73		0,30	1,56			
	Sala Trafos	2	1,50		0,30	0,90			
	Sala BT	1	2,50		0,30	0,75			
		1	2,83		0,30	0,85			
		1	0,40		0,30	0,12			
		1	4,80		0,30	1,44			
	Sala Generador	1	5,00		0,30	1,50			
		1	3,10		0,30	0,93			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Peto Cubierta	1	40,60		0,30	12,18			
							30,38	23,13	702,69
U08030010	m2 ENFOSCADO MAESTREADO EN PARAMENTOS HORIZONTALES								
	Enfoscado maestreado en paramentos horizontales con mortero M-350 de cemento CEM-I/32,5, incluso pañeado, acabado fratasado y medios auxiliares para su aplicación.								
	Muro separación Trafos	2	3,50		2,00	14,00			
	ATARJEA								
	Sala AT	6	3,50		0,30	6,30			
		6	1,73		0,30	3,11			
	Sala Trafos	4	1,50		0,30	1,80			
	Sala BT	2	2,50		0,30	1,50			
		2	2,83		0,30	1,70			
		2	0,40		0,30	0,24			
		2	4,80		0,30	2,88			
	Sala Generador	2	5,00		0,30	3,00			
		2	3,10		0,30	1,86			
	TECHO DEL EDIFICIO								
	Sala AT	1	12,25			12,25			
	Sala Transformadores	1	10,50			10,50			
	Sala Cuadros de BT	1	17,16			17,16			
	Sala Generador	1	18,90			18,90			
	Peto Cubierta	1	40,60		0,30	12,18			
							107,38	20,23	2.172,30
U08020540A	m ALBARDILLA DE PIEDRA ARTIFICIAL, DE COLOR BLANCO, DE 0,50 M								
	Albardilla de piedra artificial, tipo vierteaguas plano, de color blanco o a indicar por Dirección de Obra, de hasta 0,50 m de ancho o ancho inferior acorde con el peto del edificio considerado, recibida con mortero M-250 de cemento CEM-I/32,5 ó BL 22,5, con goterón. Totalmente colocada.								
	En peto cubierta	1	40,60			40,60			
							40,60	17,81	723,09
U08030320	m2 PINTURA AL TEMPLE LISO EN PARAMENTOS HORIZONTALES Y VERTICALES								
	Pintura al temple liso en paramentos horizontales y verticales, dos manos de color, incluso preparación de base y medios auxiliares para su aplicación.								
	Muro separación Trafos	2	3,50		2,00	14,00			
	ATARJEA								
	Sala AT	6	3,50		0,30	6,30			
		6	1,73		0,30	3,11			
	Sala Trafos	4	1,50		0,30	1,80			
	Sala BT	2	2,50		0,30	1,50			
		2	2,83		0,30	1,70			
		2	0,40		0,30	0,24			
		2	4,80		0,30	2,88			
	Sala Generador	2	5,00		0,30	3,00			
		2	3,10		0,30	1,86			
	TECHO DEL EDIFICIO								
	Sala AT	1	12,25			12,25			
	Sala Transformadores	1	10,50			10,50			
	Sala Cuadros de BT	1	17,16			17,16			
	Sala Generador	1	18,90			18,90			
							95,20	3,94	375,09

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U08030385	m2 TAPA PRFV PARA SOBRESUELOS								
	Tapa de PRFV para sobresuelos y/o entrada de acceso a galería, incluyendo soportes de levantado (tiradores), fijaciones a los muros o a la solera, incluso parte proporcional de recortes para salida y entrada de cableados. Incluirá perfilería metálica y/o de PRFV para fijación de la misma y soporte. En cumplimiento de la normativa legal vigente como superficie para tránsito de personas. También se incluye la sujeción del cableado. Totalmente instalado. Incluyendo parte proporcional de recortes y despountes. medido sobre plano.								
	ATARJEA								
	Sala AT	1	3,50		1,73	6,06			
	Sala Trafos	2	1,50		0,40	1,20			
	Sala BT	1	2,50		0,40	1,00			
		1	2,83		0,40	1,13			
		1	0,40		0,40	0,16			
		1	4,80		0,40	1,92			
		1	2,00		1,30	2,60			
	Sala Generador	1	5,00		0,40	2,00			
		1	3,10		0,40	1,24			
	Cobijas	1	2,00		1,30	2,60			
							19,91	108,50	2.160,24
U08040070	m2 CARPINTERÍA METÁLICA DE ACERO GALVANIZADO, PRACTICABLE								
	Carpintería metálica de acero galvanizado, en ventanas o puertas practicables, con perfiles conformados en frío de acero galvanizado de 1 mm de espesor, formando bastidor con despiece en retícula cuadrada o rectangular, con junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con cantoneras en encuentro; patillas para anclaje de 10 cm i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra, pintura, i/ recibido de albañilería. Según NTE-FCA. Tipología similar a la existente en el edificio de la margen izquierda.								
	Puertas	1	1,33		2,20	2,93			
		2	1,25		3,00	7,50			
		1	0,90		0,90	0,81			
		1	2,20		3,00	6,60			
	Rejillas	1	1,00		1,00	1,00			
		1	0,70		0,70	0,49			
		1	0,70		0,60	0,42			
							19,75	201,53	3.980,22
U08040130	m2 CARPINTERÍA DE P.V.C., EN VENTANAS O PUERTAS								
	Carpintería de P.V.C., en ventanas o puertas cristaleras fijas o practicables, incluso mosquitera y herrajes de colgar y seguridad, recibido en fábrica, etc. Totalmente terminada. Tipología similar a la existente en el edificio de la margen izquierda.								
	Ventanas	1	1,75		0,70	1,23			
		2	1,40		0,60	1,68			
							2,91	114,16	332,21
U08050060	m2 DOBLE ACRISTALAMIENTO AISLANTE 4/6/4								
	Doble acristalamiento aislante formado por dos lunas incoloras de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 6 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijación sobre carpintería e incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según normativa vigente. Tipología similar a la existente en el edificio de la margen izquierda.								
	Ventanas	1	1,75		0,70	1,23			
		2	1,40		0,60	1,68			
							2,91	29,10	84,68
U08050070	m2 VIDRIO TIPO "MULTIPACT" EN PUERTAS DE ACCESO Y DOBLE LUNA e=6 mm								
	Vidrio tipo "Multipact" en puertas de acceso y doble luna de 6 mm de espesor mínimo. Totalmente terminado. Tipología similar a la existente en el edificio de la margen izquierda.								
	Ojos de buey	1	0,40		0,40	0,16			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							0,16	64,81	10,37
U08040120	m2 REJA DE ACERO, FORMADA POR TUBO RECTANGULAR DE ACERO 50x20 mm								
	Reja de acero, formada por tubo rectangular de acero 50x20 mm cada 12 cm con tubo 60x40 mm transversal cada metro, incluso recibido y pintura antioxidante y de acabado. Totalmente terminada. Tipología similar a la existente en el edificio de la margen izquierda.								
	Ventanas	1	1,75		0,70	1,23			
		2	1,40		0,60	1,68			
							2,91	73,77	214,67
U0311	m2 IMPERMEABILIZACIÓN ASFÁLTICA EPDM PARA TECHO I/GRAVA								
	Impermeabilización asfáltica de EPDM de alta densidad, de 1,2 mm de espesor, incluido lámina de polietileno de alta densidad, de 0,75 mm de espesor y 705 g/m2, imprimación con base disolvente, cinta autoadhesiva, geotextil no tejido con fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 6,8 kN/m, y una resistencia a la tracción transversal de 7,8 kN/m y una masa superficial de 500 g/m2, panel rígido de poliestireno extruido de 50 mm de espesor y una capa de 10 cm de cantos rodados de 16 a 32 mm de diámetro. Se incluirá terminación sobre peto para dar continuidad a la impermeabilización y fijación de láminas mediante junta de chapa de acero inoxidable anclada y sellada. Totalmente terminado.								
	FORJADOS	1	93,67			93,67			
							93,67	41,98	3.932,27
U07011018	m2 FRATASADO MECÁNICO								
	Tratamiento superficial de solera de hormigón extendida mediante fratasado mecánico (helicóptero) incluso adición de cemento y áridos y parte proporcional de serrado posterior de juntas de retracción.								
	SOLERA DE HORMIGÓN PULIDO EN INTERIOR EDIFICIO								
	Sala AT	1	12,25			12,25			
	Sala Transformadores	1	10,50			10,50			
	Sala Cuadros de BT	1	17,16			17,16			
	Sala Generador	1	18,90			18,90			
							58,81	5,11	300,52
U08060100A	ud CHIMENEA DE SEGURIDAD DE VENTILACIÓN								
	Chimenea de seguridad de ventilación en cubierta de edificio para extracción de los gases de escape del grupo electrógeno. Tipología mediante piezas prefabricadas de hormigón, o similar a la existente en el edificio de la margen izquierda o la indicada por la Dirección de Obra. Incluyendo terminaciones y uniones. Totalmente montada y terminada..								
	Total	1				1,00			
							1,00	74,27	74,27
U0312	ud AMAESTRADO DE LLAVES EN PUERTAS								
	Total Puertas	3				3,00			
							3,00	40,00	120,00
U02122010	kg ACERO GALVANIZADO								
	Elaboración y suministro de acero galvanizado para calderería, pasamuros, tuberías, piezas especiales, etc, incluso p.p. de despuntes, soldaduras, preparación, montaje y pruebas.								
	Escalera con protección circundante	8	3,00		15,40	369,60			
		12	3,14		15,40	580,27			
	Estructura plataforma hueco	3	2,00		6,00	36,00			
		4	1,30		6,00	31,20			
							1.017,07	3,54	3.600,43
U08010070	m2 PLATAFORMA DE CHAPA ESTRIADA								
	Plataforma formada por chapa estriada de 7 mm, incluso parte proporcional de recercados, despuntes, cortes, soldaduras, totalmente terminada y colocada.								
	Plataformas	3			0,79	2,37			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							2,37	83,17	197,11
PAAIMPEDF	pa PARTIDA A JUSTIFICAR PARA ACTUACIONES IMPREVISTAS EN EDIFICACIÓN								
	Partida alzada a justificar para actuaciones imprevistas								
		1				1,00			
							1,00	3.000,00	3.000,00
	TOTAL CAPÍTULO CAPÍTULO 03 EDIFICIO DE INSTALACIONES.....								78.133,87

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CAPÍTULO 04 MARQUESINA APARCAMIENTO								
U02122010	kg ACERO GALVANIZADO								
	Elaboración y suministro de acero galvanizado para calderería, pasamuros, tuberías, piezas especiales, etc, incluso p.p. de despuntes, soldaduras, preparación, montaje y pruebas.								
	Total marquesina	4	2,15		25,12	216,03			
		4	5,15		12,56	258,74			
		5	15,40		3,77	290,29			
							765,06	3,54	2.708,31
U08020680	m2 CUBIERTA PANEL CHAPA ACERO PERF. COMERCIAL PRELAC. 0,6 MM								
	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada de 0,6 mm con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3 con un espesor total de 30 mm sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa prelacada de 0,6 mm y 500 mm de desarrollo medio, instalado, incluso medios auxiliares y elementos de seguridad, según normativa vigente. Medida en verdadera magnitud.								
	Total cubierta marquesina	1	15,40		5,15	79,31			
							79,31	39,51	3.133,54
U0403	ud PLACA DE CIMENTACIÓN 40X40X3 CM								
	Total	4				4,00			
							4,00	33,27	133,08
U07010742	m3 HA-25/B/20/IIa EN ELEMENTOS VERTIDO CON BOMBA								
	Suministro y puesta en obra de hormigón para armar HA-25/B/20/IIa, elaborado en central y vertido con bomba en elementos verticales de estructura (muros, pilares, etc.), incluso compactación, vibrado, curado y acabado. Según EHE vigente.								
	Cimentaciones	4	2,20			8,80			
							8,80	110,10	968,88
U0405	m RECORTE DE CAPA DE AGLOMERADO								
	Total	1	4,80			4,80			
							4,80	4,02	19,30
U01010110	m3 DEMOLICIÓN CIMENTAC. HORMIGÓN MED. MECÁNIC.								
	Demolición de cimentación de hormigón por medios mecánicos, incluyendo retirada de escombros, medido sobre perfil.								
	Cimentaciones	4	2,20			8,80			
							8,80	49,78	438,06
U07030050	kg SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE ACERO PARA ARMADURAS EN BARRAS B500S								
	Suministro y colocación de acero para armaduras en barras corrugadas B 500 S, incluso cortado, doblado y recortes, según peso teórico.								
	Cimentaciones	4	15,00			60,00			
							60,00	1,23	73,80
	TOTAL CAPÍTULO CAPÍTULO 04 MARQUESINA APARCAMIENTO.....								7.474,97

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CAPÍTULO 05 ACABADOS								
U09020030	m BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN C3, RECTO, DE 17x28 CM								
	Suministro y colocación de bordillo prefabricado de hormigón doble capa recto tipo C3 de 17 cm de base y 28 cm de altura, colocado sobre base de hormigón no estructural HNE-20 y 20 cm de espesor, incluso rejuntado con mortero de cemento, sin incluir excavación.								
	Perímetro acerado	1	52,60			52,60			
							52,60	19,91	1.047,27
U09020210	m2 LOSETA HIDRÁULICA GRIS, LISA DE 15x15 CM								
	Suministro y colocación de loseta hidráulica de color gris, lisa de 15x15 cm, en aceras, y p.p. de cartabones de 15x15 cm, incluso mortero de asiento y enlechado de juntas.								
	Perímetro Edificio	1	45,10	1,50		67,65			
							67,65	14,85	1.004,60
U09070010	m MARCA VIAL LONGITUDINAL DE 10 CM								
	Marca vial longitudinal continua o discontinua, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica en caliente y aplicación de microesferas de vidrio, aplicada mecánicamente incluso premarcaje.								
	Tramo de carretera en blanco	3	350,00			1.050,00			
							1.050,00	0,98	1.029,00
	TOTAL CAPÍTULO CAPÍTULO 05 ACABADOS								3.080,87

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN								
U12032140	m3 CARGA, TTE. Y DESCARGA D<40 KM RCD NIVEL II DE NATURALEZA PÉTREA								
	Carga, transporte y descarga de RCD Nivel II de naturaleza pétrea a cantera autorizada, centro de clasificación y tratamiento o vertedero autorizado de RCD, por transportista autorizado para distancias menores o iguales a 40 km, considerando ida y vuelta, carga por medios mecánicos sobre camión basculante de 20 t, incluidos medios auxiliares necesarios sin incluir canon.								
	RCD Nivel II Pétreos	1	43,73			43,73			
	Zanjas electricidad	1	25,00	0,60	1,20	18,00			
							61,73	15,73	971,01
U12032210	m3 CARGA DE RCD NO PELIGROSOS VALORIZABLES NATURALEZA NO PÉTREA S/D								
	Carga de RCD no peligrosos valorizables (madera, plásticos, cartones, chatarra...) sobre dumper, por medios manuales considerando dos peones ordinarios. Sin incluir clasificación de residuos ni alquiler de contenedor.								
	RCD Nivel II No Pétreos	1	0,94			0,94			
							0,94	11,63	10,93
U12040020	m3 CARGA, TRANSPORTE Y DEPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS								
	Carga, transporte y deposición controlada en vertedero autorizado de residuos peligrosos, así como los medios auxiliares necesarios.								
	RCD Nivel II Peligrosos	1	0,90			0,90			
	Restos eléctricos	1	15,00			15,00			
							15,90	56,55	899,15
UGER003	tn RCDs NIVEL II, PÉTREA Y NO PÉTREA								
	Canon de residuos de nivel II, de naturaleza pétrea y no pétrea.								
	RCD Nivel II Pétrea	1	99,33			99,33			
	RCD Nivel II No Pétrea	1	2,93			2,93			
	Zanjas electricidad	2,3	25,00	0,60	1,20	41,40			
							143,66	7,24	1.040,10
UGER004	tn RCDs NIVEL II, POTENCIALMENTE PELIGROSOS								
	Canon de residuos de nivel II, clasificados como potencialmente peligrosos.								
	RCD Nivel II Potencialmente peligrosos	1	0,77			0,77			
	Restos eléctricos	1	15,00			15,00			
							15,77	9,85	155,33
U12040040A	m3 CARGA, TRANSPORTE Y GESTIÓN DEL TRANSFORMADOR EN DESUSO								
	Transporte desde la situación actual del transformador en P-1 hasta superficie por la galería utilizando medios manuales y/o mecánicos, carga, transporte hasta planta de tratamiento con una longitud de hasta 500 km, con entrega de albarán de gestión del residuo, incluso canon, y con tratamiento de PCB o cualquier otro contaminantes, utilizando todos los medios auxiliares necesarios.								
	Transformador deshuso	1				1,00			
							1,00	1.013,34	1.013,34
U12040040B	m3 CARGA, TRANSPORTE Y GESTIÓN DEL GRUPO ELÉCTRICO EN DESUSO								
	Transporte desde la situación actual del grupo electrógeno en P-1 hasta superficie por la galería utilizando medios manuales y/o mecánicos, carga, transporte hasta planta de tratamiento con una longitud de hasta 500 km, con entrega de albarán de gestión del residuo, incluso canon, y con tratamiento de cualquier contaminantes, utilizando todos los medios auxiliares necesarios. Incluso desmontaje si fuese necesario para su retirada.								
	grupo electrogeno	1				1,00			
							1,00	1.575,12	1.575,12

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U12040040C	m3 CARGA, TRANSPORTE Y GESTIÓN EMBARRADOS DE MT								
	Transporte desde la situación actual del embarrado de Media Tensión en P-1 hasta superficie por la galería utilizando medios manuales y/o mecánicos, carga, transporte hasta planta de tratamiento con una longitud de hasta 500 km, con entrega de albarán de gestión del residuo, incluso canon, y con tratamiento de cualquier contaminante (SF6.....), utilizando todos los medios auxiliares necesarios o trasladar para reaprovechamiento o uso considerado, según indicaciones de Dirección de Obnra, a cualquier ubicación considerada dentro de la Comunidad de Madrid.								
	embarrado MT	1				1,00			
							1,00	1.183,12	1.183,12
U12010010	ud PUNTO LIMPIO EN OBRA PARA ACOPIO Y ALMACENAMIENTO DE RCD NIVEL I								
	Puesta en obra y desmantelamiento de punto limpio en obra para acopio y almacenamiento de los residuos generados en la construcción. Incluye una zona despejada para el acopio de material no peligroso así como una zona habilitada para materiales peligrosos. Esta última se constituye por una estructura de chapa prefabricada de 9x3 m que supone la parte superior del almacenamiento (techo y las paredes), la parte inferior consta de una solera de hormigón, (que actuará como cubeto de retención ante posibles derrames líquidos) lo cual requiere una excavación a máquina previa de 20 cm, para colocar un encachado de piedra y una lámina de plástico, después se realizará la solera de hormigón de 15 cm de espesor con mallazo de acero, para constituir la base del almacén que deberá tener una mínima inclinación para desembocar a un sumidero sifónico de PVC, que se conectará con un tubo de PVC (con una longitud de unos 6 m) a una arqueta prefabricada también de PVC. Dicha arqueta requerirá además de una fábrica de ladrillo tosco para proteger dicho elemento. El precio del almacén incluye además un cartel de identificación, un extintor de polvo ABC, así como sepiolita para recoger posibles derrames líquidos pastosos (ej. grasas). Inclusive la mano de obra necesaria para la colocación del cartel, el extintor, la sepiolita, así como de la lámina de plástico y tornillos que sujeten la estructura prefabricada a la solera de hormigón.								
	Total	1				1,00			
							1,00	2.605,65	2.605,65

TOTAL CAPÍTULO CAPÍTULO 06 GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN..... 9.453,75

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO CAPÍTULO 07 INSTALACIONES								
	SUBCAPÍTULO 07.01 MEDIA TENSIÓN Y C.T.								
U10010180A	ud Arq. de horm. pref. 1x1x1,40 m								
	Arqueta de hormigón prefabricada para canalización de alta tensión, de 1,00x1,00x1,40 m, con tapa de hormigón. Totalmente instalada.								
	JUNTO APOYO	1				1,00			
	JUNTO A CT	3				3,00			
							4,00	249,34	997,36
U10010190A	m Cable 18/30 HEPRZ1 1x240 bajo tubo								
	Cable 18/30 KV aislado en polietileno reticulado, tipo HEPRZ1 1x240 mm2 A1+H25 instalado bajo tubos, según memoria y pliegos. Totalmente montado.								
	APOYO-CT	3	37,00			111,00			
	CT-MARGEN IZQUIERDA	3	39,00			117,00			
							228,00	25,95	5.916,60
U10010350A	m Canalización cables calzada 4x200 mm								
	Canalización para cables en calzada comprendiendo apertura y tapado de zanja de 1,30 m de profundidad y 60 cm de anchura, con cuatro tubos de PE-AD (polietileno de alta densidad) de 200 mm de diámetro, colocados sobre lecho de hormigón y hormigonado hasta rasante de calzada, con reposición de firme asfáltico.								
	APOYO-CT	1	16,00			16,00			
	SALIDA CT-MARGEN IZQUI	1	19,00			19,00			
							35,00	78,12	2.734,20
U10010380A	ud Herrajes sujeción 3 botellas unipolares de exterior								
	Herrajes para sujeción de 3 botellas unipolares de exterior instaladas sobre poste eléctrico, galvanizadas en caliente mediante baño de zinc. Totalmente instalado.								
	APOYO	1				1,00			
							1,00	85,11	85,11
U10020360A	ud Protección antiescalo								
	Protección antiescalo para poste de celosía, mediante chapas de hierro galvanizadas normalizadas, para columna tipo C-2.000 o similar. Totalmente montada.								
	APOYO	1				1,00			
							1,00	235,21	235,21
U10020350A	m Protección subida cables								
	Protección para subida de cables en apoyo fin de línea, consistente en 4 m de tubo de acero galvanizado, de 150 mm de diámetro, incluyendo sistemas de anclaje y accesorios. Totalmente montado.								
	APOYO	1				1,00			
							1,00	202,42	202,42
U10020330A	ud Descargador autovalvular una fase 10 KA 24 KV								
	Descargador autovalvular para una fase, de sobretensión de óxidos metálicos tipo ZQ, para 10 KA de poder de descarga y 24 KV de tensión nominal, según memoria y pliegos, totalmente montado.								
	PASO SUBTERRANEO APOYO	3				3,00			
							3,00	236,07	708,21
U10020330B	ud Seccionador unipolar intemperie 400A 24 kV								
	Descargador autovalvular para una fase, de sobretensión de óxidos metálicos tipo ZQ, para 10 KA de poder de descarga y 24 KV de tensión nominal, según memoria y pliegos, totalmente montado.								
	PASO SUBTERRANEO APOYO	3				3,00			
							3,00	134,50	403,50

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U10010370A	ud Herrajes sujeción 3 botellas unipolares de interior								
	Herrajes para sujeción de 3 botellas unipolares de interior sobre paramento, galvanizados y pintados. Totalmente instalado.								
	EN CT	3				3,00			
							3,00	71,92	215,76
U10020390A	ud Conjunto de accesorios de seguridad y maniobra para CT								
	Conjunto de accesorios de seguridad y maniobra constituido por una banqueta aislante, un extintor de eficacia 89B, guantes aislantes, pértiga aislante y armario de primeros auxilios, según Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. B.O.E. 25-10-84, colocado								
	CT	1				1,00			
							1,00	453,31	453,31
U10020110A	ud Celda de línea (entrada o salida) 24 kV, 400A/16 kA. Mando motor								
	Celda de línea (entrada/salida), con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 400 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra) con mando motorizado, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada.								
	LLEGADA	1				1,00			
	DE CENTRAL HIDRAULICA	1				1,00			
	A MARGEN IZQUIERDO	1				1,00			
							3,00	4.177,51	12.532,53
U10020120A	ud Celda de línea seccionamiento 24 kV, 400A/16 kA. Mando manual								
	Celda de seccionamiento de interruptor pasante, con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 400 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 2 posiciones (conectado y seccionado) para aislar las partes izquierda y derecha del módulo, con mando manual, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada.								
	CORTE GENERAL MARGEN DERECHA	1				1,00			
							1,00	2.827,85	2.827,85
U10020170A	ud Celda de protección general 24 kV 400A 16kA SF6 Mando motorizado								
	Celda de protección general con fusible y relé, con tensión asignada de 24 kV, de tipo modular, envolvente de chapa de acero galvanizado, corte y aislamiento íntegro en SF6, intensidad nominal de 400 A/16 kA, con interruptor-seccionador rotativo tripolar de 3 posiciones (conectado, seccionado y puesta a tierra) con mando motorizado combinado con fusibles fríos, captadores capacitivos para la detección de tensión y sistema de alarma sonora de puesta a tierra, colocada.								
	TR1	1				1,00			
	TR2	1				1,00			
							2,00	6.879,22	13.758,44
U10020330C	ud Terminal de Conductor para conexión en celda								
	Ud. Realización de conexión en celdas existentes de circuito de M.T. con terminales según norma, incluso suministro, p/p de material necesario y pruebas de rigidez dieléctrica. Medida la unidad totalmente terminada.								
	LINEA LLEGADA	1				1,00			
	LINEA SALIDA MARGEN IZQUI	1				1,00			
							2,00	504,19	1.008,38
U10020330D	ud Puente a trafos conductor MT								
	Ud. Puente entre elementos con conductor RHZ1 AL 18/30 3X1X95mm2 y conector para cable seco 18/30 kV tipo M-400-TB o similar, y terminales MT para pasatapas, incluso suministro de conductor, terminales, p/p p.m. y mano de obra de ejecución y conexión en celda. Medida la unidad totalmente terminada.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	LINEA LLEGADA	1				1,00			
	LINEA SALIDA MARGEN IZQUI	1				1,00			
							2,00	1.140,52	2.281,04
U10020330E	ud Puente a trafos conductor BT 400 KVA								
	Ud. Puente entre elementos con conductor RHZ1 AL 18/30 3X1X95mm2 y conector para cable seco 18/30 kV tipo M-400-TB o similar, y terminales MT para pasatapas, incluso suministro de conductor, terminales, p/p p.m. y mano de obra de ejecución y conexión en celda. Medida la unidad totalmente terminada.								
	LINEA LLEGADA	1				1,00			
	LINEA SALIDA MARGEN IZQUI	1				1,00			
							2,00	1.140,52	2.281,04
U10020330F	ud Empalme conductor de MT								
	Ud. Realización de empalmes en coductores existentes de circuito de M.T. con terminales según norma, incluso suministro, p/p de material necesario y pruebas de rigidez dieléctrica. Medida la unidad totalmente terminada.								
	LINEA SALIDA MARGEN IZQUI	1				1,00			
							1,00	750,19	750,19
U10020330G	ud Cubo recogida aceite transformadores								
	Suministro e instalación de depósito de recogida de aceite de transformador tipo COTRADIS o similar para instalación de transformador de 400 kVA con todos los perfiles y elementos auxiliares para su instalación como rejilla, bolos, carriles y todo lo necesario para su instalación regún reglamentación vigente. . Medida la unidad totalmente terminada.								
	TR1	1				1,00			
	TR2	1				1,00			
							2,00	959,19	1.918,38
U00000D1J	ud Enclavamiento puertas transformadores								
	Ud. Enclavamiento mecánico de cerradura de puertas de transformadores con las celdas de Media Tensión que protegen a los mismos, de manera que no se pueda abrir la citada puerta, si la celda de protección del mismo está cerrada (Transformador en tensión). Incluye las adecuaciones en la celda de protección de trafo, cerraduras, llaves, mano de obra y todo lo necesario para el buen funcionamiento de los enclavamientos.								
	TR1	1				1,00			
	TR2	1				1,00			
							2,00	528,64	1.057,28

TOTAL SUBCAPÍTULO 07.01 MEDIA TENSIÓN Y C.T..... 50.366,81

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 07.02 GRUPO ELECTRÓGENO								
GR00160B	ud Grupo Electrógeno 300 kVA								
	Suministro e Instalación de Grupo electrógeno para 300 KVA, formado por motor diesel refrigerado por agua, arranque eléctrico, alternador trifásico, en bancada apropiada, incluyendo circuito de conmutación de potencia Red-grupo, escape de gases, montado, instalado con pruebas y ajustes. Según especificaciones del REBT.								
	MOTOR DIESEL - VELOCIDAD 1.500 r.p.m.. Regulación automática de velocidad. - LUBRIFICACIÓN con circulación forzada de aceite con filtro desmontable y cartucho. - CICLO DE COMBUSTIÓN de 4 tiempos. - REFRIGERACIÓN por agua con radiador. - ARRANQUE ELÉCTRICO. Incluye baterías con cables, terminales, soportes y desconectador. - GENERADOR de carga de las baterías. - DEPÓSITO de combustible y filtro de gasóleo.								
	ALTERNADOR - TRIFÁSICO en conexión estrella y neutro accesible. - TENSIONES normalizadas 400/230 V ó 230/133 V a 50 Hz. Opcionalmente se pueden suministrar otras tensiones. - SIN ESCOBILLAS - DEVANADOS con aislamiento clase H. - Protección tipo IP-21. - REGULADOR DE TENSIÓN electrónico. Mantiene la tensión del +/- 1.5% con cualquier carga normal (factor de potencia de 0.8 inductivo a 1).								
	CUADRO ELÉCTRICO - Montado sobre el grupo.								
	Incluso material complementario y medios auxiliares necesarios para su instalación, según las especificaciones técnicas de proyecto y en conformidad con el P.P.T.G. de CANAL DE ISABEL II. Medida la unidad completamente instalado, programado, probada la conmutación y en servicio.								
		1				1,00			
							1,00	31.010,09	31.010,09
18183034B	ud Depósito de Combustible 2000 l								
	Suministro e instalación DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE aéreo de 2.000 litros, de doble pared, con depósito interior de polietileno de alta densidad protegido por otro depósito exterior de chapa de acero galvanizada. De acuerdo con la norma UNE-53432 y la ITC MI-IP03, homologado. No precisa cubeto. Con cuatro bocas en su parte superior y accesorios especiales para la conexión al depósito de los sistemas de llenado, aspiración, con válvula de retención, retorno y aireación. Detector de nivel mínimo para señal de alarma. Con indicador de nivel y un indicador de fuga. Incluye soporte metálico para mejorar su instalación y evitar el contacto con el suelo. Para montaje en interior de edificaciones. Latiguillos flexibles para la conexión al grupo.								
		1				1,00			
							1,00	2.413,12	2.413,12

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
18183035B	ud Equipo de Llenado Automático.								
	Suministro e instalación EQUIPO DE LLENADO AUTOMÁTICO del depósito montado sobre el grupo desde un depósito nodriza situado a un nivel igual o superior, comprendiendo: BOMBA ELÉCTRICA de tipo engranajes de 1.000 l/h, para llenar el depósito de combustible del grupo, suministrada suelta. DISPOSITIVO DETECTOR DE NIVEL máximo y mínimo montado en el depósito incorporado en el grupo. JUEGO DE DOS LATIGUILLOS flexibles para unión al depósito de grupo de las tuberías de alimentación y retorno a depósito nodriza. ELECTROVÁLVULA de seguridad a la entrada de combustible del depósito de grupo. CUADRO DE MANIOBRA DE BOMBA de combustible tipo 24BV2 conteniendo aparellaje para la maniobra de la bomba con selector de funcionamiento Automático-Manual. Mantiene el combustible entre los niveles máximo y mínimo, poniendo en marcha y parando la bomba al recibir la señal del detector de nivel. Da también señal de apertura y cierre para la electroválvula de la entrada del depósito de grupo. Tiene una entrada para recibir señal de nivel mínimo en el depósito nodriza que provocaría el paro de la bomba para que no trabaje en vacío.								
		1				1,00			
							1,00	2.235,32	2.235,32
18183036B	ud Silenciadores Grupo electrógeno								
	Suministro e instalación de CONJUNTO DE SILENCIADORES DE ENTRADA Y SALIDA DE AIRE modelo SVA20 tipo D, rectangular de sección 1205 x 1195 (alto x ancho) y de 900 mm. de longitud. En caja de plancha galvanizada y formado por paneles de lana de roca de 100 mm. de grueso con velo protector para impedir la erosión de la lana al paso del aire, colocados paralelamente y con una separación entre paneles (paso de aire) de 70 mm. Atenuación de 20 dB(A) en global A sobre el espectro característico del ruido de un grupo electrógeno (frecuencia dominante 125 Hz). Cada uno de ellos incluye: Malla de protección antipájaros. Soporte de apoyo del silenciador al suelo. Marco de perfil de ángulo de 60 mm galvanizado, suministrado suelto para su montaje en la pared a donde se atornilla el silenciador mediante una brida de ángulo. Persiana de protección al exterior contra la lluvia, incorporada en la caja del silenciador. El de salida incluye además: Embocadura de plancha del silenciador al radiador de una longitud de unos 300 mm y con unión elástica al radiador								
		1				1,00			
							1,00	4.347,28	4.347,28
18183034C	ud Sistema de carga deposito Gasoil								
	Suministro e instalación de sistema de llenado desde exterior con boca exterior de descarga de gasoil tipo acoplamiento rápido. Las conexiones serán de materiales que no puedan producir chispas en el choque con otros materiales. El acoplamiento garantizará su fijación y no permitirá un desacoplamiento fortuito. Debe asegurar la continuidad eléctrica. El tanque llevará instalado una válvula de sobrellenado para evitar un rebose por llenado excesivo.La tubería de carga, entrará en el tanque hasta 15 cm del fondo y terminará, preferentemente, cortada en pico de flauta, y su diámetro será de 4". El final de la misma podrá realizarse en forma de cayado, para que el líquido al salir no remueva los fondos del tanque, utilizándose, a tal fin, tubo curvado, comúnmente denominado «descarga curva hamburguesa de 180º. La carga o llenado del tanque será forzada por la bomba del camión cisterna. Se evitará en todo momento la presurización del tanque.								
		1				1,00			
							1,00	430,32	430,32
18183034D	ud Conexiones de los elementos del grupo electrógeno								
	Conexiones de todos los elementos del grupo electrógeno, incluso alimentación de aire para la refrigeración del grupo. Totalmente instalado								
		1				1,00			
							1,00	1.611,28	1.611,28
18183034E	ud Rejilla con sistema antirretorno de gases de escape								
	Rejilla con sistema antirretorno de gases de escape. Totalmente instalado								
		1				1,00			
							1,00	552,32	552,32

TOTAL SUBCAPÍTULO 07.02 GRUPO ELECTRÓGENO..... 42.599,73

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 07.03 PUESTA A TIERRA								
U10070120A	ud Conexión red tierras estructura de hormigón								
	Conexión de red de tierras a estructura de hormigón, con apertura de roza o taladro en bancada de hormigón para instalación de un tubo por el que pasará el cable de conexión, restituyendo posteriormente la bancada de hormigón. Los empalmes de cables y la conexión a las placas de la estructura de hormigón se realizará mediante soldadura aluminotérmica.								
	EDIFICIO	1				1,00			
							1,00	202,88	202,88
U10070040A	ud Anillo difusor de toma de tierra								
	Anillo difusor de toma de tierra para apoyo de línea eléctrica, formado por cable de cobre de 50 mm2 de sección, situado a un metro de las bases de las aristas del apoyo, y a 50 cm de profundidad, conectado a 4 picas de acero cobrizado de 2,5 m de longitud y 20 mm de diámetro.								
	PAT MASAS CT	1				1,00			
							1,00	368,84	368,84
U10070030A	ud Toma de tierra normal con tres picas								
	Toma de tierra normal, compuesta de: tres pica de acero cobre de 2,5 m de longitud y 18 mm de diámetro, 3 metros de cable de cobre de 50 mm2 de sección y grapas de conexión a la pica. Montaje completo.								
	TR1	1				1,00			
	TR1	1				1,00			
	GRUPO ELECTRÓGENO	1				1,00			
							3,00	259,52	778,56
U10070090A	ud Arq. polipropileno con tapa registrable								
	Arqueta de polipropileno con tapa registrable de indicación de tomas de tierra, de dimensiones aproximadas 300x300 mm con tapa de registro								
	TR1	1				1,00			
	TR2	1				1,00			
	GE	1				1,00			
	MASAS MT	1				1,00			
							4,00	147,38	589,52
U10070050A	ud Toma de tierra equipotencial								
	Toma de tierra equipotencial formada por una losa de hormigón armado mediante mallazo de varilla de hierro de 5 mm de diámetro, formando una acera alrededor de la torre metálica de 1,10 m de lado, y 30 cm de espesor, conectada a la torre metálica y a 4 picas de toma de tierra de 2,5 m.								
	APOYO	1				1,00			
							1,00	414,88	414,88
U10070100A	m Suminis. instal. cable de cobre								
	Cable de cobre desnudo de 1x50 mm2, enterrado en zanja de 50 cm de profundidad.								
	INTERIOR CT MASAS	1	20,00			20,00			
							20,00	12,31	246,20
U10070130A	ud Infor. resul. ejec. toma tierra								
	Informe de resultados de ejecución de una toma de tierra profunda, comprendiendo las mediciones, datos de situación, planos, esquemas y cuadro resumen de características.								
	TR1	1				1,00			
	TR2	1				1,00			
	GE	1				1,00			
	MASAS MT	1				1,00			
							4,00	133,41	533,64
U10070230A	m Cab. cobre des. 1x50 mm2 bajo tubo								
	Cable de cobre desnudo de 1x50 mm2, instalado bajo tubo o conductos.								

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CONEX PAT EDIFICIO-PRESA EXISTENTE	1	25,00			25,00			
	CONEX PAT MASAS CT-ANILLO DIFISOR	1	25,00			25,00			
							50,00	13,89	694,50
U10030520A	m Cable RV 0,6/1 KV 1x50 mm2								
	Cable de cobre aislado en polietileno reticulado y cubierta de PVC, tipo RV 0,6/1 KV de 1x50 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.								
	PUESTA A TIERRA NEUTRO TR1	1	50,00			50,00			
	PUESTA A TIERRA NEUTRO TR2	1	50,00			50,00			
	PUESTA A TIERRA NEUTRO GE	1	70,00			70,00			
							170,00	10,12	1.720,40
U10070090B	ud Seccionador de puesta a tierra								
	Suministro e instalación de seccionador de puesta a tierra normalizado para conductor de cobre 50mm2 de sección. Montado sobre caja estanca IP 65.								
	TR1	1				1,00			
	TR2	1				1,00			
	GE	1				1,00			
	MASAS MT	1				1,00			
							4,00	175,43	701,72
	TOTAL SUBCAPÍTULO 07.03 PUESTA A TIERRA.....								6.251,14
	SUBCAPÍTULO 07.04 SITUACIONES PROVISIONALES Y TRASLADO DE EQUIPOS								
U00000D1B	ud Traslado de Transformador								
	Ud. Desconexión y desplazamiento de aparamenta transformador existente desde la posición actual en la planta -1 hasta nueva ubicación en nuevo edificio en superficie. La aparamenta a trasladar consiste en Transformador de 400 kVA. El cambio y adecuación incluye la nueva ubicación dentro del nuevo recinto, adecuaciones necesarias para su acople definitivo, reconexión de circuitos, y conexión de las tierras a carcasas, incluyendo p/p de p.m., de conexiones, adaptaciones, carcasas, terminaciones necesarias y mano de obra. Incluye todas las desconexiones, conexiones y cableados de elementos de control o medida si fueran necesarias para la reinstalación de la aparamenta en la nueva ubicación.								
	TR1	1				1,00			
	TR2	1				1,00			
							2,00	714,46	1.428,92
U00000D1D	ud Traslado de Cuadro de Conmutación Red-Grupo								
	Desconexión y desplazamiento de aparamenta CBT Conmutación Red-Grupo existente desde la posición actual en la planta -1 hasta nueva ubicación a determinar por el Canal de Isabel II. La aparamenta a trasladar consiste en un Cuadro de Baja Tensión. El cambio y adecuación incluye el transporte a la nueva ubicación dentro de la instalación a considerar por los técnicos del Canal de Isabel II, adecuaciones necesarias para su acople definitivo, reconexión de circuitos, y conexión de las tierras a carcasas, incluyendo p/p de p.m., de conexiones, adaptaciones, carcasas, terminaciones necesarias y mano de obra. Incluye todas las desconexiones, conexiones y cableados de elementos de control o medida si fueran necesarias para la reinstalación de la aparamenta en la nueva ubicación. Totalmente terminado y en funcionamiento.								
		1				1,00			
							1,00	533,14	533,14

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U00000D1C	ud Traslado de CBT Secc transformadores								
	Desconexión y desplazamiento de aparamenta cuadro seccionamiento existente desde la posición actual en la planta -1 hasta nueva ubicación a determinar por Canal de Isabel II. La aparamenta a trasladar consiste en un Cuadro de Baja Tensión. El cambio y adecuación incluye el transporte a la nueva ubicación dentro de la instalación a considerar por los técnicos del Canal de Isabel II, adecuaciones necesarias para su acople definitivo, reconexión de circuitos, y conexión de las tierras a carcasas, incluyendo p/p de p.m., de conexiones, adaptaciones, carcasas, terminaciones necesarias y mano de obra. Incluye todas las desconexiones, conexiones y cableados de elementos de control o medida si fueran necesarias para la reinstalación de la aparamenta en la nueva ubicación. Totalmente terminado y en funcionamiento.								
	CBT SECC TRAFOS	1				1,00			
							1,00	533,14	533,14
U00000D1E	ud Instalación Provisional Grupo Electrógeno								
	Ud. Desplazamiento e instalación de Grupo Electrógeno de 400 kVA insonorizado para suministro provisional de instalaciones eléctricas de Margen Derecha y/o Derecha. Incluso combustible necesario para mantener el equipo en funcionamiento según requerimiento y/o necesidad. Incluye desplazamientos, instalación de equipo. Instalación de conductores provisionales 3x4x1x240 mm2 Cu RZ1K(AS) con protecciones mecánicas y bornas de conexión hasta CGBT instalado en planta -1. Incluye conexión de circuitos, y conexión de las tierras a carcasas, incluyendo p/p de p.m., de conexiones, adaptaciones, carcasas, terminaciones necesarias y mano de obra. Incluye todas las desconexiones, conexiones y cableados de elementos de control o medida si fueran necesarias para la el buen funcionamiento de la instalación.								
	3 dias	3				3,00			
							3,00	745,96	2.237,88
U00000D1F	ud Demoliciones y adecuaciones en sala de MT P-1								
	Demolición de muros de fábrica de ladrillo macizo de un pie de espesor, con martillo eléctrico, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
	SALA TRAFOS -1	1				1,00			
							1,00	1.109,52	1.109,52
U00000D1G	ud Levantamiento de carpinterías								
	Levantado de carpinterías de aluminio, acero, PVC o similar en muros o tabiques, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero y con p.p. de medios auxiliares.								
	SALA TRAFOS -1	1				1,00			
							1,00	462,30	462,30
U08030110	m2 Enlucido y bruñido mortero cemento M-850								
	Enlucido y bruñido con mortero (M-850) de cemento CEM-I/32,5 y arena de río (1:1), en paramentos interiores de pozos de registro, colectores, galerías de servicios o arquetas.								
	SALA TRAFOS	5	5,00	1,00		25,00			
							25,00	7,80	195,00
U08030360	m2 Pintura plástica en paramentos horizontales y verticales								
	Pintura plástica en paramentos horizontales y verticales, dos manos de color, incluso preparación de base y medios auxiliares para su aplicación.								
	SALA TRAFOS	2	3,80		4,00	30,40			
	SALA TRAFOS	2	6,26		4,00	50,08			
	SALA TRAFOS	1	6,25	3,80		23,75			
							104,23	3,70	385,65

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U00000D1I	ud Conexión linea segura torre de tomas								
	Ud. Conexión de línea segura existente para torre de tomas. Incluye todo lo necesario para la desconexión-conexión en elemento donde disponga Canal Isabel II, incluyendo p/p de p.m., de conexiones, adaptaciones, carcasas, terminaciones necesarias y mano de obra. Incluye todas las desconexiones, conexiones y cableados de elementos de control o medida si fueran necesarias para la reinstalación de la aparamenta en la nueva ubicación.								
		1				1,00			
							1,00	246,64	246,64
	TOTAL SUBCAPÍTULO 07.04 SITUACIONES PROVISIONALES								7.132,19
	SUBCAPÍTULO 07.05 BAJA TENSIÓN								
U10040500	m Canaliz. Eléct. Bandeja metálica de rejilla 100x600 mm								
	Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de canaleta metálica de rejilla fabricada con varilla de acero electrosoldada, acabado superficial galvanizado en caliente, instalada sobre muro, de 100x600 mm, con parte proporcional de uniones, curvas, soportes y tornillería.								
	CELDAS-TRAFOS	2	8,00			16,00			
	TRAFOS-CBT SECC TRAFOS	2	8,00			16,00			
	GE-CGE	1	4,00			4,00			
	CGE-CONMUTACION	1	3,00			3,00			
	SECC TRAFOS-CONMUTACION	1	5,00			5,00			
	CONMUTACIÓN-CGBT (-1)	2	20,00			40,00			
							84,00	89,87	7.549,08
U10040130	m Canaliz. eléctrica Polímero termoplástico libre de halógenos ríg								
	Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de tubo de Polímero termoplástico libre de halógenos, no propagador de llama, M 63, roscable, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable.								
	INTERIOR EDIFICIOS	4	5,00			20,00			
							20,00	17,46	349,20
U10040080	m Canaliz. eléctrica Polímero termoplástico libre de halógenos ríg								
	Canalización eléctrica de superficie para conducción de cables a base de tubo de Polímero termoplástico libre de halógenos rígido libre de halógenos, no propagador de llama, M 20, roscable, grapado sobre hormigón, con tres abrazaderas de acero plastificadas, tres tacos de plástico y tres tirafondos de acero inoxidable.								
	INTERIOR EDIFICIOS	5	10,00			50,00			
							50,00	7,58	379,00
U10030230	m Cable RZ1-K 0,6/1 KV 3x1,5 mm2								
	Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 3x1,5 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.								
	ILUMINACION ENDIFICIOS	5	8,00			40,00			
							40,00	1,76	70,40
U10030240	m Cable RZ1-K 0,6/1 KV 3x2,5 mm2								
	Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 3x2,5 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.								
	FUERZA EDIFICIOS	3	10,00			30,00			
							30,00	2,43	72,90
U10030040	m Cable RZ1-K 0,6/1 KV 1x6 mm2								
	Cable de cobre aislado en polietileno reticulado y cubierta de poliolefina, tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 1x6 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.								
	FUERZA TRIF	5	20,00			100,00			
							100,00	1,76	176,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U10030150	m Cable RZ1-K 0,6/1 KV 1x240 mm2								
	Cable de cobre aislado en polietileno reticulado tipo RZ1-K 0,6/1 KV de 1x240 mm2. Instalado bajo tubo o conductos.								
	LINEA GRUPO-CUADRO GRUPO	4	5,00			20,00			
	CUADRO GRUPO-CONMUTACIÓN	4	5,00			20,00			
	CUADRO SEC TRAFOS-CONMUTACIÓN	12	10,00			120,00			
	CONMUTACIÓN-CGBT (-1)	12	35,00			420,00			
							580,00	46,87	27.184,60
U10031190	m Cable AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV 1x95 mm2 AL								
	Cable eléctrico unipolar tipo AL XZ1 (S), tensión nominal 0,6/1 kV, de seguridad en caso de incendio (S), reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio, rígido (clase 2), de 1x95 mm² cubierta de material libre de halógenos, con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites y resistencia a los golpes. Según HD 603-5X-1.								
	LINEA SEGURA A P-1	8	45,00			360,00			
	PROLONGACION LINEA SEGURA EXISTENTE	8	25,00			200,00			
							560,00	2,83	1.584,80
U10050090	ud Lumi. Adosable. LED Estanca IP-66 1x24 W								
	Suministro y montaje de luminaria adosable Estanca LED. IP-66, 1x24 W. Factor de potencia >0,9. Eficiencia > 130Lm/W. Vida útil > 50000 horas. Difusor: Policarbonato, extruido. Instalación adosado o suspendido, con equipo y lámpara totalmente montada.								
	MT	2				2,00			
	TR1	1				1,00			
	TR2	1				1,00			
	CBT	3				3,00			
	GE	3				3,00			
							10,00	257,32	2.573,20
U10050250	ud Aparato Autónomo de Emergencia Estanco								
	Suministro y montaje de luminaria de emergencia estanco, con cuatro LED, flujo luminoso 375 lúmenes, carcasa de 290x130x70 mm, clase II, protección IP 65, con baterías de Ni-MH, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.								
	MT	1				1,00			
	TR1	1				1,00			
	TR2	1				1,00			
	CBT	1				1,00			
	GE	1				1,00			
							5,00	102,36	511,80
U10060100	ud Toma corr. 3P+N+T 32 A IP-66								
	Toma de corriente antideflagrante 3P+N+T, para 32 A, IP-66, en aluminio, con tornillería de acero inoxidable, conforme normas CENELEC en 500 14/18/19 CEI 309-3 y/o según normativa vigente.								
	CBT	1				1,00			
	GE	1				1,00			
							2,00	508,79	1.017,58
U10060080	ud Toma corr. 2P+T 32 A IP-66								
	Toma de corriente antideflagrante 2P+T, para 32 A, IP-66, en aluminio, con tornillería de acero inoxidable, conforme normas CENELEC en 500 14/18/19 CEI 309-3 y/o según normativa vigente.								
	CBT	1				1,00			
	GE	1				1,00			
	MT	1				1,00			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							3,00	401,25	1.203,75
U10060330	**ud Interruptor superficie estanco unipolar 10 A**								
	Suministro y montaje de interruptor de superficie estanco unipolar de 10 A. Protección IP-55.								
	CBT	1				1,00			
	GE	1				1,00			
	MT	1				1,00			
	TR1	1				1,00			
	TR2	1				1,00			
							5,00	8,34	41,70
18183033A	**ud Cuadro edificio**								
	Cuadro de BT para alumbrado y TC de sala según esquema unifilar y compuesto al menos por los siguientes elementos, contemplando siempre una reserva de espacio para futuras ampliaciones de al menos el 30% : Envolvente con Caja estanca MISTRAL65 1Fila-18módulos (430x250x155)mm. Puerta transparente. 1 Ud.- Interruptor magnetotérmico 4x25A curva C 15kA. 1 Ud.- Reconectador-Diferencial RED F204AC-25/0,3 (2x25A 30 mA AC) 1 Ud.- Diferencial F202AC-25/0,03A (2x25 30 mA AC) 1 Ud.- I.A. magnetoterm. 4x16 A (C) 15 KA 1 Ud.- I.A. magnetoterm. 2x16 A (C) 15 KA 2 Ud.- I.A. magnetoterm. 2x10 A (C) 15 KA 1 Ud.- Contactor de instalación MAN-O-AUTO EN20-20/230V 2x20A NA Incluso pequeño material de montaje, mano de obra de fabricación en taller y colocación en obra. Medida la unidad instalada, conectada, probada y en servicio.								
	Cuadro GE	1				1,00			
							1,00	1.379,04	1.379,04
U11025130B	**ud Extractor 1.000 m3/h 3-6 m**								
	Extractor de aire de 1.000 m3/h colocado en sala, incluso p.p. de pequeño material, instalación eléctrica necesaria, sujeción y desmontaje según normativa vigente, valorado en función del número óptimo de utilizaciones.								
	SALA GE	1				1,00			
	SALA BT	1				1,00			
							2,00	185,84	371,68
18183033D	**ud Cuadro Conmutación Transformadores**								
	Suministro e instalación de nuevo Cuadro de BT para conmutación de transformadores según esquema unifilar y PPT similar al existente tipo EMC IP55 -IK10 800x600x300mm o similar compuesto al menos por los siguientes elementos, contemplando siempre una reserva de espacio para futuras ampliaciones de al menos el 30% : 2 Ud.- Seccionadores corte en carga 4x630A (C)50 kA . 1 Ud.- I.A. magnetoterm. 4x250 A (C) 50 KA 3 Ud.- Micrologic 5. 1 Ud.- Modulo comunicación IFE 1 Ud.- Pantalla visualización FDM121 con fuente de alimentación Incluye nuevas pletinas de cobre con sección suviciente para 800A. Dos salidas desde el embarrado común, una para el existente Cuadro General de Distribución en Baja Tensión (sin protección) y otra para la acometida existente de reserva incluyendo un interruptor automático de corte de 250A. Disposición mural en ubicación a definir por la Dirección de Obra. Dispondrá de un sistema de analizador de red que permita conocer los parámetros eléctricos en cada una de las dos salidas. Incluso pequeño material de montaje, conexiones, mano de obra de fabricación en taller y colocación en obra. Totalmente terminado y en funcionamiento. Según ET aprobada.								
	Cuadro GE	1				1,00			
							1,00	11.436,28	11.436,28

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
18183033E	**ud Cuadro Conmutación Red-Grupo**								
	Suministro e instalación de nuevo Cuadro de BT para conmutación de Red-Grupo según esquema unifilar y PPT similar al existente tipo EMC IP55 -IK10 800x600x300mm o similar compuesto al menos por los siguientes elementos, contemplando siempre una reserva de espacio para futuras ampliaciones de al menos el 30% : 2 Ud.- Contactores 500A (C)50 kA . 1 Ud.- Fusibles 500 A 1 Ud.- Modulo comunicación IFE Incluye embarrados para 800A. Dos entradas y una salida. Disposición mural en ubicación a definir por la Dirección de Obra. Incluso pequeño material de montaje, conexiones, mano de obra de fabricación en taller y colocación en obra. Totalmente terminado y en funcionamiento.								
	Cuadro conmutación red-grupo	1				1,00			
							1,00	9.686,28	9.686,28
	TOTAL SUBCAPÍTULO 07.05 BAJA TENSIÓN.....								65.587,29
	SUBCAPÍTULO 07.06 PUESTA EN MARCHA Y LEGALIZACIONES								
U15060020	**ud Legalización instalación contra incendios**								
	Legalización de la instalación contra incendios, según la legislación vigente que le sea de aplicación, incluso proyecto técnico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente, Certificado de dirección y final de obra, Certificado de una Entidad de Inspección y Control Industrial, abono de tasas oficiales (DGIEM y EICI) y cualquier otra documentación y gestión necesaria ante Organismos competentes para el Registro y puesta en servicio de la instalación.								
		1				1,00			
							1,00	3.000,00	3.000,00
U15060050	**ud Legalización instalación de media tensión**								
	Legalización de la instalación de Media Tensión, según la legislación vigente que le sea de aplicación, incluso proyecto técnico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente, Certificado de dirección y final de obra, Certificado de inspección inicial con resultado favorable por Organismo de Control Autorizado, Declaración responsable según modelo DGIEM, Certificado de instalación eléctrica, abono de tasas oficiales y cualquier otra documentación y gestión necesaria ante Organismos competentes para la Autorización y puesta en servicio de la instalación.								
		1				1,00			
							1,00	5.500,00	5.500,00
U15060060	**ud Legalización instalación de baja tensión**								
	Legalización de la instalaciones de Baja Tensión, según la legislación vigente que le sea de aplicación, incluso proyecto técnico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente, Certificado de Dirección de Obra Eléctrica, Certificado de Instalación Eléctrica en Baja Tensión (antiguo Dictamen o Boletín eléctrico), Certificado de Inspección por Organismo de Control, Declaraciones responsables según modelos DGIEM, abono de tasas oficiales y cualquier otra documentación y gestión necesaria ante Organismos competentes para la Autorización y puesta en servicio de la instalación.								
		1				1,00			
							1,00	4.000,00	4.000,00
U15060070	**ud Legalización instalaciones petrolíferas (depósito)**								
	Legalización del almacenamiento de productos petrolíferos, según la legislación vigente que le sea de aplicación, incluso proyecto técnico (que incluya los certificados de vida útil de los depósitos por fabricante), suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial correspondiente, Certificado final de obra, Certificado de Inspección por Organismo de Control, abono de tasas oficiales y cualquier otra documentación y gestión necesaria ante Organismos competentes para el Registro y puesta en servicio de la instalación.								
		1				1,00			
							1,00	3.000,00	3.000,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL SUBCAPÍTULO 07.06 PUESTA EN MARCHA Y								15.500,00
	SUBCAPÍTULO 07.07 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS								
U14000220	ud Extintor portátil polvo ABC 6 kg, 34A-233B								
	Suministro de extintor portátil de polvo polivalente ABC, de 6 Kg de capacidad, eficacia 34A-233B, con manómetro y manguera con boquilla difusora, incluso soporte para la sujeción a pared y montaje.								
	GE	1				1,00			
	MT	1				1,00			
	CBT	1				1,00			
							3,00	39,24	117,72
U14000270	ud Extintor CO2 5 kg 89B								
	Suministro de extintor de dióxido de carbono (CO2) de 5 kg, de eficacia 89B, con manómetro y manguera con boquilla difusora, incluso soporte para la sujeción a pared y montaje.								
	CBT	1				1,00			
	GE	1				1,00			
	MT	1				1,00			
							3,00	86,89	260,67
U14000010	ud Señal de autoprotección, una cara a pared, tamaño 210x297 mm								
	Suministro e instalación de señal de autoprotección, una cara a pared, tamaño 210x297 mm, según normativa vigente.								
	MT	4				4,00			
	CBT	4				4,00			
	GE	4				4,00			
							12,00	49,53	594,36
	TOTAL SUBCAPÍTULO 07.07 PROTECCIÓN CONTRA								972,75
	SUBCAPÍTULO 07.08 IMPREVISTOS								
PAAIMPINST	pa PARTIDA A JUSTIFICAR ACTUACIONES IMPREVISTAS EN INSTALACIONES								
	Partida alzada a justificar para actuaciones imprevistas								
		1				1,00			
							1,00	6.000,00	6.000,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 07.08 IMPREVISTOS.....								6.000,00
	TOTAL CAPÍTULO CAPÍTULO 07 INSTALACIONES.....								194.409,91
	TOTAL.....								311.172,27

RESUMEN PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

EDIFICIO DE INSTALACIONES Y MARQUESINA PARKING EL ATAZAR

CAPITULO	RESUMEN	IMPORTE	%
CAPÍTULO 01	TRABAJOS PRELIMINARES Y DEMOLICIONES	12.486,50	4,01
CAPÍTULO 02	DRENAJE	6.132,40	1,97
CAPÍTULO 03	EDIFICIO DE INSTALACIONES	78.133,87	25,11
CAPÍTULO 04	MARQUESINA APARCAMIENTO	7.474,97	2,40
CAPÍTULO 05	ACABADOS	3.080,87	0,99
CAPÍTULO 06	GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	9.453,75	3,04
CAPÍTULO 07	INSTALACIONES	194.409,91	62,48
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	311.172,27	
	13,00% Gastos generales 40.452,40		
	6,00% Beneficio industrial 18.670,34		
	SUMA DE G.G. y B.I.	59.122,74	
	21,00% I.V.A.	77.761,95	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	448.056,96	

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL CINCUENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Madrid, septiembre de 2019.

Director del proyecto,

José Luis García Diez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado N.º 26.892

CANAL DE ISABEL II

Autores del Proyecto,

Fernando de la Gándara Rey
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado N.º 25.579

Raúl Rufo Fernández
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colegiado N.º 20.593

UTE ATTEC SLU y AQUATEC, Proyectos para el sector del agua, SAU