

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN

SECTOR SUB-OD ERAS DE LA AGUSTINA

MAYO 2.022



Dirección: PROLONGACIÓN CALLE OLIVAS CON CAMINO DE LOS MOLINOS Y CALLE DELICIAS C/V CALLE GOYA

Población: CAMPO DE CRIPTANA 13610

Provincia: CIUDAD REAL

CA ARQUINUR
ARQUITECTURA
INGENIERIA Y URBANISMO

INGENIERO INDUSTRIAL: FCO. JAVIER SERRANO ORTUNO

PROMOTOR: ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.

ÍNDICE

1. MEMORIA

ANEXO CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

2. PLIEGO DE CONDICIONES

3. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

4. PRESUPUESTO Y MEDICIÓN

5. PLANOS

MEMORIA

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

ÍNDICE. MEMORIA

0. Agentes
1. Antecedentes
2. Objeto
3. Normativa legal
4. Situación
5. Condiciones específicas
6. Línea Eléctrica subterránea en MT
7. Línea Eléctrica subterránea en BT
8. Centros de Transformación prefabricados
9. Conclusiones

ANEXO DE CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

0. AGENTES.

Se lleva a cabo la redacción de este Proyecto de instalación eléctrica en Media y Baja Tensión por petición de la **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**, con C.I.F. B-13283544 y domicilio social en Travesía del Monte, N.º 8 de Campo de Criptana, con C.P. 13.610 – Ciudad Real, como propiedad de los terrenos a urbanizar. El Proyecto es redactado por D. Fco. Javier Serrano Ortuno, Ingeniero Industrial Colegiado nº16.450 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Madrid.

1. ANTECEDENTES.

Debido a la necesidad de dotar de servicio eléctrico a la urbanización que se pretende en el Sector SUB-OD Eras de la Agustina de Campo de Criptana (Ciudad Real) con **referencia catastral 13028A097001740001EF (entre otras)**, realizamos **PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN.**

El presente PROYECTO hace referencia al expediente nº **928222030104** de la compañía distribuidora UNIÓN FENOSA.

2. OBJETO.

El objeto del siguiente Proyecto es el de dar una completa descripción de la nueva instalación de Línea Eléctrica Subterránea de Media Tensión, Centros de Transformación Compactos e Instalación de Líneas Eléctricas de Distribución en Baja Tensión, para lo cual incluimos las características, métodos de cálculo y normativa a aplicar.

De acuerdo con la **NORMATIVA VIGENTE** e Instrucciones de la Comunidad Autónoma de Castilla la Mancha, el presente Proyecto servirá de documento básico para solicitar a los Organismos Competentes de la Administración la **AUTORIZACIÓN** de la **INSTALACIÓN** proyectada.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

3. **NORMATIVA LEGAL.**

Para la realización del presente Proyecto, hemos tenido en cuenta la siguiente NORMATIVA vigente:

- REGLAMENTO Electrotécnico de Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 e INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS, aprobadas por Orden de 2 de agosto de 2002.
- REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- REAL DECRETO 1725/1984, de 18 de julio, por el que se modifican el Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía.
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación.
- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- REAL DECRETO 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- REAL DECRETO 1215/1997 de 18 de Julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, que aprueba las disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- REAL DECRETO 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

- NORMAS PARTICULARES de la Cia. Suministradora U.E.F.S.A.

- NORMAS MUNICIPALES del Excmo. Ayuntamiento.

4. SITUACIÓN

La instalación está ubicada en la provincia de Ciudad Real y discurre por el término municipal de Campo de Criptana (Ciudad Real), por el paraje El Calvario (zona conocida como Eras de la Agustina) con referencia catastral 13028A097001740001EF (entre otras).

5. CONDICIONES ESPECÍFICAS

- Por tratarse de varios clientes, las instalaciones se cederán a la compañía distribuidora UNIÓN FENOSA.
- Todas las canalizaciones se realizarán bajo tubo de polipropileno de 160 mm de diámetro, hormigonando los cruces y dejando en estos un tubo de reserva.
- Los empalmes y derivaciones subterráneas de BT se realizarán con manguitos y conectores normalizados y aislados con vertido de resina, por conector perforación con apriete mecánico, o mediante gel como reposición de aislamiento.
- Los terminales de las líneas subterráneas serán de aleación de aluminio, NO BIMETÁLICOS, con engastado punzonado escalonado y con la matriz adecuada a las secciones del conductor.
- Los equipos de medida se instalarán en el límite con la vía pública, de forma que el acceso a ellos sea libre.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

6. LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA EN MT

6.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

El punto de entronque se realizará haciendo entrada-salida en la línea de MT existente, en el tramo que sale del CT 13C7R4, realizando entrada y salida en el primer centro a montar y realizando a partir de este punto un anillo cerrado en MT.

La línea proyectada tiene las siguientes características:

Tensión Nominal	15 KV
Potencia de transporte	1200 KVA
Origen	Línea Aérea propiedad compañía U.E.F.S.A.
Final	Línea Aérea propiedad compañía U.E.F.S.A.
Longitud	390 m de línea simple
Conductor	Aluminio 240 mm ² aislado Tipo 12/20 KV.

El conductor será RHZ1-2OL 12/20kV 1x240kAl+H16

El trazado de la línea discurrirá en todo su recorrido por viales públicos de libre acceso. En ningún caso discurrirá por suelo de carácter privado, ni siquiera por zonas verdes.

Se instalarán en todas las canalizaciones de media tensión, y en las canalizaciones compartidas con la red de baja tensión, un tubo verde de comunicaciones de polipropileno de 125 mm de diámetro.

6.2. PREVISIÓN DE POTENCIA.

La potencia a instalar en la urbanización se calculará, según las normas particulares de la compañía suministradora UNIÓN FENOSA, en función del número de parcelas con uso de vivienda y el grado de electrificación de cada una de ellas.

La urbanización cuenta con un total de 94 parcelas destinadas a vivienda unifamiliar, dos parcelas destinadas a Equipamiento (uno deportivo y otro educacional) y una parcela destinada a lucrativo cuyo uso también será el de vivienda (en este caso protegida y en bloque) y el alumbrado de los viales de la propia urbanización.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Pasamos a desglosar las distintas potencias dependiendo de cada uso:

- Uso vivienda libre: 94 viviendas

$$94 \text{ viviendas} \times 9.2 \text{ kW/viv} = \underline{\underline{864.8 \text{ kW}}}$$

- Equipamiento educacional: 4300 m² con un índice de edificabilidad de 0.6 m²/m² quedando un total de 4300 m² x 0.6 m²/m² = 2.580 m²/techo

Consideramos una carga unitaria de 100 W/m² por lo que tendremos un total para esta parcela de:

$$2.580 \text{ m}^2 \times 100 \text{ W/m}^2 = 258.000 \text{ W} = \underline{\underline{258 \text{ kW}}}$$

- Equipamiento deportivo: 1550.8 m² con un índice de edificabilidad de 0.6 m²/m² quedando un total de 1550.8 m² x 0.6 m²/m² = 930.5 m²/techo

Consideramos una carga unitaria de 100 W/m² por lo que tendremos un total para esta parcela de:

$$930.5 \text{ m}^2 \times 100 \text{ W/m}^2 = 93.050 \text{ W} = 93 \text{ kW}$$

Teniendo en cuenta un razonamiento más realista, esta parcela podrá ir destinada a albergar pistas de padel, uso múltiple o similar, en espacio abierto, por lo que la única potencia necesaria será la del alumbrado de las pistas en sí. Con este criterio se estiman 50 kW.

- Parcela de lucrativo: 2387 m² x 1.6 m²/m² = 3820 m²

Teniendo en cuenta que esta parcela irá destinada a vivienda en bloque y estimando una superficie construida por vivienda de 100 m², tendremos una densidad de 38 viviendas.

$$38 \text{ viviendas} \times 9.2 \text{ kW/ud} = \underline{\underline{349.6 \text{ kW}}}$$

- Alumbrado público: se estiman un total de 5 kW teniendo en cuenta los metros lineales de calle a iluminar.

En resumen, tenemos:

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Vivienda libre: 864.8 kW

Equipamiento educacional: 258 kW

Equipamiento deportivo: 50 kW

Viviendas bloque (lucrativo): 349.6 kW

Alumbrado: 5 kW

PREVISIÓN DE POTENCIA TOTAL..... 1527.4 kW

Necesitamos para nuestra urbanización el suministro en baja tensión de 1527.4 kW.

Las parcelas de Equipamiento de disponer de suministro en Baja Tensión, el mismo no sería en ningún caso superior a 70 kW ya que a partir de estas potencias el suministro sería directamente en Media Tensión, por lo que para el dimensionado del número de Centros de transformación, tendremos:

Pasamos a desglosar las distintas potencias dependiendo de cada uso:

- Uso vivienda libre: 94 viviendas

Extrayendo de la ITC-BT-10 del REBT para marcar el índice de simultaneidad:

$$15.3 + (n-21) \times 0.5 = 15.3 + (94-21) \times 0.5 = 51.8 \text{ ud}$$

$$51.8 \text{ ud} \times 9.2 \text{ kW/ud} = \underline{\underline{476.56 \text{ kW}}}$$

- Parcela de lucrativo: $2387 \text{ m}^2 \times 1.6 \text{ m}^2/\text{m}^2 = 3820 \text{ m}^2$

Teniendo en cuenta que esta parcela irá destinada a vivienda en bloque y estimando una superficie construida por vivienda de 100 m², tendremos una densidad de 38 viviendas.

Extrayendo de la ITC-BT-10 del REBT para marcar el índice de simultaneidad:

$$15.3 + (n-21) \times 0.5 = 15.3 + (38-21) \times 0.5 = 23.8 \text{ ud}$$

$$23.8 \text{ ud} \times 9.2 \text{ kW/ud} = \underline{\underline{218.96 \text{ kW}}}$$

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

- Alumbrado público: se estiman un total de **8 kW** teniendo en cuenta los metros lineales de calle a iluminar.

En resumen, tenemos:

Vivienda libre: 476.56 kW

Equipamiento educacional: 70kW

Equipamiento deportivo: 50 kW

Viviendas bloque (lucrativo): 218.96 kW

Alumbrado: 8 kW

PREVISIÓN DE POTENCIA TOTAL..... 820.52 kW

Necesitamos para nuestra urbanización el suministro en baja tensión de 820. 52 kW.

Estimamos ahora el número de Centros de Transformación a instalar:

$$820.52 \text{ kW} / 0.9 = 912 \text{ kVA}$$

$$912 \text{ kVA} / 400 \text{ kVA} = \underline{\underline{2.3 \text{ CTs}}}$$

Se instalarán, por tanto, 3 centros de transformación de 400 kVA.

En el plano "PE-03. Planta de distribución. Líneas de Baja Tensión" vienen detalladas las potencias asignadas a cada una de las parcelas.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

7. LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA EN BT

7.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La red de distribución estará dividida en varias líneas uniformemente distribuidas por cada centro de transformación. De cada uno de los centros de transformación saldrán dos líneas distribuidoras de Baja Tensión.

Los conductores empleados para los circuitos serán de Al 4 x 240 mm² (tipo **XZ1 0,6/1 kV 3x240+1x240 mm² Al**) según se indica en planos, según indicaciones de la compañía suministradora.

Todos los conductores irán en canalización subterránea bajo tubo de 160 mm, conforme los planos de detalle.

Los empalmes y derivaciones subterráneas de BT deben ser realizados con manguitos y conectores normalizados y aislados con vertido de resina, por conector, perforación con apriete mecánico, o mediante gel como reposición de aislamiento.

El aislamiento de los conductores será de XLPE (polietileno reticulado) según se indica en el apartado referente a canalizaciones.

En las instalaciones compartidas con media tensión se instalará un tubo verde de comunicaciones de polipropileno de 125 mm de diámetro. No siendo necesario en canalizaciones exclusivamente de baja tensión.

No se instalarán arquetas.

Se dispondrán cuatro tipos de armarios en la urbanización:

- Armario tipo BTV (vivienda en bloque) CGP (BTVC)-2(0)LG/400(160)-AE
- Armario 1 suministro monofásico CPM-MDR-AE
- Armario 2 suministros (viviendas) CPM-2MDT-AE (con puesta a tierra)
- Armario (equipamiento) CPM-TIR-400-AE

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Los armarios con seccionamiento y reparto se acometerán con la propia línea de 240 mm² mediante entrada-salida.

La acometida para los armarios de medida del tipo CPM-2MDT-AE se realizará con conductor de aluminio de 50 mm², que se une al conductor de distribución mediante empalme de resina y llega hasta las bornas de entrada del armario.

La conexión de las acometidas será mixta, con los siguientes rangos de utilización:

Fincas	Acometida
Longitud = 100 metros ó Na = 6	Entrada/Salida
Longitud <= 100 metros ó Na < 6	En "T"

Los armarios o cuadros de medida serán de poliéster de doble cuerpo, para un abonado y con interruptor de corte en carga según planos.

Además, existen tres parcelas (una destinada a bloque, una destinada a uso equipamiento dotacional y una de equipamiento deportivo) que son de mayor tamaño y que tienen una previsión de potencia mayor. Estas parcelas se dotarán de armarios de otro tipo:

- **BTV para el bloque de viviendas.**
- **Armarios de medida indirecta.**

Se ha optado por la red de distribución subterránea bajo tubo de PVC de 160 mm de diámetro, hormigonándose los cruces y debiendo dejar en estos un tubo de reserva, la elección del cable a adoptar es aquella que la caída de tensión admisible no deberá exceder del 5 %.

La distribución se realizará en corriente alterna trifásica 400/230 V con neutro puesto a tierra, siguiendo las directrices de la compañía suministradora U.E.F.S.A. **Las tomas de tierra se realizarán con Cu aislado de 50 mm² y picas de acero cobrizado de 2 m.**

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

7.2. ACOMETIDAS

Se entiende como tal, la parte de la instalación comprendida entre la red de distribución general y la caja general de protección.

En lugar de cajas generales de protección se instalarán armarios de protección y medida y BTVs (según el caso). Se ajustarán a la Recomendación UNESA correspondiente y norma UNE 21095. El material de la envolvente será aislamiento y autoextinguible según la norma UNE 21305.

La conexión de las acometidas será mixta: Se instalará un mínimo de una acometida con Entrada/salida cada 50kW de potencia prevista y para acometidas de menos de 50kW se instalarán una derivación en "T".

7.3. ARMARIOS DE DISTRIBUCIÓN Y CONTADORES

Los equipos de medida a instalar serán de los tipos indicados a continuación:

Para las viviendas unifamiliares:

Si no son de final de línea:

Para la zona de vivienda en bloque:

MÓDULO DE MEDIDA BTV de dos salidas.

Para la zona de uso equipamiento:

MÓDULO DE MEDIDA INDIRECTA.

Como se ha dicho anteriormente, para las uniones de la red general y acometidas se han previsto armarios de poliéster de los normalizados por la compañía suministradora. Estos armarios se colocarán siempre en el límite con la vía pública, de forma que el acceso a ellos sea libre.

Estos armarios constarán de las partes siguientes:

Armario de contadores

Una unidad de Interruptor horario

Dos unidades de equipo de medida de energía activa.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

En ellos se pueden alojar dos contadores, que sirven para dos abonados. En la parte central se instalarán dos juegos de fusibles calibrados de 40 A con un cableado correspondiente antes de cada contador. El armario de contadores llevará puertas independientes con cerradura normalizada por U.E.F.S.A.

7.4. CÁLCULOS ELÉCTRICOS JUSTIFICATIVOS

Generalidades

Con el presente estudio tratamos de justificar que la INSTALACIÓN ELÉCTRICA en Baja Tensión proyectada reúne las condiciones de Seguridad y Eficacia exigidas por el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Para ello y basándonos en los PLANOS adjuntos de la INSTALACIÓN y ECUACIONES ELECTROTECNICAS, se han resumido los CÁLCULOS en las TABLAS que siguen, donde se justifica que las CANALIZACIONES, APARATOS DE PROTECCIÓN Y CAÍDAS DE TENSIÓN se encuentran dentro de las tolerancias admitidas por la NORMATIVA anteriormente expuesta.

Ecuaciones Electrotécnicas para Corrientes Alternas

- Sistema TRIFASICO

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi}$$

$$V = \frac{\sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot 100 \cdot \cos \varphi}{35 \cdot V \cdot S}$$

En donde

P = Potencia en Watios.

V = Tensión entre Fases: 400 voltios.

“ “ Fase y Neutro: 230 voltios.

Ie = Intensidad en Amperios.

Ia = Intensidad admisible a 40 ° C en Amperios.

L = Longitud del conductor en Metros.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

S = Sección del conductor en mm².

Cálculos de la Caída de Tensión e Intensidad

Los cálculos han sido realizados con el programa informático CYPE Ingenieros y se adjuntan en un Anexo de cálculos al final de esta memoria.

Para el cálculo de las líneas, en las parcelas de equipamiento que tienen una demanda de potencia muy elevada, se considerará una potencia máxima de 70 kW, ya que para mayores potencias lo lógico sería tomar un suministro directamente en media tensión que discurre por delante de la parcela.

Resumen de la Caída de Tensión

Los valores de caída de tensión para cada uno de los circuitos son:

- Circuito L1..... 1,294 % < 5 % Correcto
- Circuito L2..... 0,328 % < 5 % Correcto
- Circuito L3..... 0,484 % < 5 % Correcto
- Circuito L4..... 0,962 % < 5 % Correcto
- Circuito L5..... 1,582 % < 5 % Correcto
- Circuito L6..... 1,143 % < 5 % Correcto

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

8. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO

8.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Los Centros de Transformación tipo compañía, objeto de este proyecto tienen la misión de suministrar energía, sin necesidad de medición de la misma.

La energía será suministrada por la compañía UNIÓN FENOSA a la tensión trifásica de 15 kV y frecuencia de 50 Hz, realizándose la acometida por medio de cables subterráneos.

La alimentación al Sector se alimentará mediante una línea de MT subterránea con las siguientes características:

Se realizará un anillo de entrada salida a un punto de entronque en la línea de MT existente, en el tramo que sale del CT 13C7R4.

- *La canalización se realizará bajo tubo de polipropileno de 160 mm de diámetro.*
- *El cable será del tipo 3 x **RHZ1-2OL 12/20kV 1x240kAl+H16.***
- *Se instalarán un total de 2 centros de transformación de 400 kVA.*
- ***Los centros de transformación serán legalizados a nombre del titular de la petición de suministro y posteriormente cedidos a UNIÓN FENOSA.***
- ***Los Centros de Transformación instalados contarán con los sistemas de Telemando y telegestión exigidos por la compañía eléctrica.***

Los tipos generales de equipos de Media Tensión empleados en este proyecto son:

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

CGMCOSMOS: Equipo compacto de 3 funciones, con aislamiento y corte en gas, opcionalmente extensibles "in situ" a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas.

8.2. PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA EN KVA

Se precisa el suministro de energía a una tensión de 400 V, con una potencia máxima simultánea de 322 kW (para cada Centro).

Para atender a las necesidades arriba indicadas, la potencia total instalada en este Centro de Transformación es de 400 kVA.

8.3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

- Obra Civil

El Centro de Transformación objeto de este proyecto consta de una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos.

Para el diseño de este Centro de Transformación se han tenido en cuenta todas las normativas anteriormente indicadas.

- Características de los Materiales

Edificio de Transformación: **miniBLOK - 24**

- Descripción

miniBLOK es un Centro de Transformación compacto compartimentado, de maniobra exterior, diseñado para redes públicas de distribución eléctrica en Media Tensión (MT).

miniBLOK es aplicable a redes de distribución de hasta 36 kV, donde se precisa de un transformador de hasta 630 kVA.

Consiste básicamente en una envolvente prefabricada de hormigón de reducidas dimensiones, que incluye en su interior un equipo compacto de MT, un transformador, un

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

cuadro de BT y las correspondientes interconexiones y elementos auxiliares. Todo ello se suministra ya montado en fábrica, con lo que se asegura un acabado uniforme y de calidad.

El esquema eléctrico disponible en MT cuenta con 2 posiciones de línea (entrada y salida) y una posición de interruptor combinado con fusibles para la maniobra y protección del transformador, así como un cuadro de BT con salidas protegidas por fusibles.

La concepción de estos centros, que mantiene independientes todos sus componentes, limita la utilización de líquidos aislantes combustibles, a la vez que facilita la sustitución de cualquiera de sus componentes.

Así mismo, la utilización de aparataje de MT con aislamiento integral en gas reduce la necesidad de mantenimiento y le confiere unas excelentes características de resistencia a la polución y a otros factores ambientales, e incluso a la eventual inundación del Centro de Transformación.

- Envoltente

Los edificios prefabricados de hormigón para miniBLOK están formados por una estructura monobloque, que agrupa la base y las paredes en una misma pieza garantizando una total impermeabilidad del conjunto y por una cubierta movable.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envoltente.

En la parte frontal dispone de dos orificios de salida de cables de 150 mm. de diámetro para los cables de MT y de cinco agujeros para los cables de BT, pudiendo disponer además en cada lateral de otro orificio de 150 mm de diámetro. La apertura de los mismos se realizará en obra utilizando los que sean necesarios para cada aplicación.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

- Ventilación

La ventilación natural optimizada dispuesta en miniBLOK reduce el calentamiento del transformador, permitiendo obtener del mismo el máximo aprovechamiento y unas condiciones de operación óptimas.

La ventilación del transformador está formado por 2 rejillas laterales y 1 rejilla perimetral en la parte superior, facilitando una perfecta ventilación del interior del Centro de Transformación. Las rejillas laterales están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación.

- Accesos

La puerta de acceso es un conjunto de dos hojas con un sistema que permite su fijación a 90º y a 180º de tal forma que para maniobrar el cuadro de BT basta con abrir la puerta derecha.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas. Para ello se utiliza una cerradura de diseño ORMAZABAL que anclan las puertas en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la inferior.

- Acabado

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura, de color blanco-crema en la cubierta o techo, puertas y rejillas de ventilación, siendo de textura rugosa en las paredes. Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

- Calidad

El montaje de miniBLOK se realiza íntegramente en fábrica asegurando así la calidad del montaje y ha sido acreditado con el Certificado de Calidad AENOR de acuerdo a ISO 9000.

- Alumbrado

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

- Puesta a tierra

Para el correcto conexionado de la tierra de herrajes dispone de una pletina de Cu accesible frontalmente, a esta pletina confluyen las tierras de las celdas, transformador, cuadro de BT y herrajes. Tiene también un orificio de 14 mm de diámetro para la toma de tierra exterior.

La unión de la tierra de neutro exterior se efectúa directamente a la barra de neutro del cuadro de BT.

La puesta a tierra de servicio se realizará con Cu forrado hasta la primera pica, con 3 picas y guardando una separación con la puesta a tierra de protección de 6 metros.

La puesta a tierra de protección se realizará con Cu de 50 mm² desnudo.

Las celadas serán de corte y aislamiento integral SF6.

- Varios

Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

- Cimentación

Los Centros de Transformación miniBLOK se transportan totalmente montados. Para su ubicación es necesaria una excavación, cuyas dimensiones variarán en función de la solución adaptada para la red de tierras, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de 100 mm. de espesor.

Se recomienda una acera de un metro de anchura a lo largo del frente de maniobra para la zona desde la que el operario realiza las operaciones con las celdas de MT y el cuadro de BT.

- Características Detalladas

Nº de transformadores: 1

Puertas de acceso peatón: 1 puerta

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Dimensiones exteriores

Longitud:	2100 mm
Fondo:	2100 mm
Altura:	2240 mm
Altura vista:	1540 mm
Peso:	7500 kg

Dimensiones de la excavación

Longitud:	4300 mm
Fondo:	4300 mm
Profundidad:	800 mm

Nota: Estas dimensiones son aproximadas en función de la solución adoptada para el anillo de tierras.

Instalación Eléctrica

- Características de la Red de Alimentación

La red de la cual se alimenta el Centro de Transformación es del tipo subterráneo, con una tensión de 15 kV, nivel de aislamiento según la MIE-RAT 12, y una frecuencia de 50 Hz.

La potencia de cortocircuito en el punto de acometida, según los datos suministrados por la compañía eléctrica, es de 350 MVA, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 13,5 kA eficaces.

- Características de la Aparata de Media Tensión

Características Generales de los Tipos de Aparata Empleados en la Instalación.

Celdas: **cgmcosmos-2lp**

El sistema **cgmcosmos** está compuesto 2 posiciones de línea y 1 posición de protección con fusibles, con las siguientes características:

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

- Celdas **cgmcosmos**

El sistema **cgmcosmos** compacto es un equipo para MT, integrado y totalmente compatible con el sistema **cgmcosmos** modular, extensible "in situ" a izquierda y derecha. Sus embarrados se conectan utilizando unos elementos de unión patentados por ORMAZABAL y denominados **ormalink**, consiguiendo una conexión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.). Incorpora tres funciones por cada módulo en una única cuba llena de gas, en la cual se encuentran los aparatos de maniobra y el embarrado.

- Base y frente

La base está diseñada para soportar al resto de la celda, y facilitar y proteger mecánicamente la acometida de los cables de MT. La tapa que los protege es independiente para cada una de las tres funciones. El frente presenta el mímico unifilar del circuito principal y los ejes de accionamiento de la aparamenta a la altura idónea para su operación.

La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características eléctricas, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda, los accesos a los accionamientos del mando y el sistema de alarma sonora de puesta a tierra. En la parte inferior se encuentra el dispositivo de señalización de presencia de tensión y el panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

Lleva además 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.

La tapa frontal es común para las tres posiciones funcionales de la celda.

- Cuba

La cuba, fabricada en acero inoxidable de 2 mm de espesor, contiene el interruptor, el embarrado y los portafusibles, y el gas se encuentra en su interior a una presión absoluta de 1,15 bar (salvo para celdas especiales). El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura durante toda su vida útil, sin necesidad de reposición de gas.

Esta cuba cuenta con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, evita, con ayuda de la altura de las celdas, su incidencia sobre las personas o la aparamenta del Centro de Transformación.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

La cuba es única para las tres posiciones con las que cuenta la celda **cgmcosmos** y en su interior se encuentran todas las partes activas de la celda (embarrados, interruptor-seccionador, puestas a tierra, tubos portafusibles).

- Interruptor/Seccionador/Seccionador de puesta a tierra

Los interruptores disponibles en el sistema **cgmcosmos** compacto tienen tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.

La actuación de este interruptor se realiza mediante palanca de accionamiento sobre dos ejes distintos: uno para el interruptor (conmutación entre las posiciones de interruptor conectado e interruptor seccionado); y otro para el seccionador de puesta a tierra de los cables de acometida (que conmuta entre las posiciones de seccionado y puesto a tierra).

- Mando

Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual o motorizada.

- Fusibles (Celda **cgmcosmos** -p)

En las celdas **cgmcosmos-p**, los fusibles se montan sobre unos carros que se introducen en los tubos portafusibles de resina aislante, que son perfectamente estancos respecto del gas y del exterior. El disparo se producirá por fusión de uno de los fusibles o cuando la presión interior de los tubos portafusibles se eleve debido a un fallo en los fusibles o al calentamiento excesivo de éstos. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.

- Conexión de cables

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

- Enclavamientos

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas **cgmcosmos** es que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

- Características eléctricas

Las características generales de las celdas **cgmcosmos** son las siguientes:

Tensión nominal 24 kV

Nivel de aislamiento

Frecuencia industrial (1 min)

a tierra y entre fases 50 kV

a la distancia de seccionamiento 60 kV

Impulso tipo rayo

a tierra y entre fases 125 kV

a la distancia de seccionamiento 145 kV

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

- Características Descriptivas de la Aparata MT y Transformadores

E/S1,E/S2,PT1: **cgmcosmos-2lp**

Celda compacta con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por varias posiciones con las siguientes características:

cgmcosmos-2lp es un equipo compacto para MT, integrado y totalmente compatible con el sistema **cgmcosmos**.

La celda **cgmcosmos-2lp** está constituida por tres funciones: dos de línea o interruptor en carga y una de protección con fusibles, que comparten la cuba de gas y el embarrado.

Las posiciones de línea, incorporan en su interior 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. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y 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.

La posición de protección con fusibles incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador igual al antes descrito, y en serie con

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

él, un conjunto de fusibles fríos, combinados con ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida 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.

Transformador 1: **transforma aceite 24 kV**

Transformador trifásico reductor de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, de marca ORMAZABAL, con neutro accesible en el secundario, de potencia 400 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 15 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2).

- Otras características constructivas:

- Regulación en el primario: +/- 5%, +/- 2,5%
- Tensión de cortocircuito (Ecc): 4%
- Grupo de conexión: Dyn11
- Protección incorporada al transformador: Termómetro

- Características Descriptivas de los Cuadros de Baja Tensión

Cuadros BT - B2 Transformador 1: **Cuadros Baja Tensión UNESA**

El Cuadro de Baja Tensión (CBT) es un conjunto de aparataje de BT cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

La estructura del cuadro de ORMAZABAL está compuesta por un bastidor de chapa blanca, en el que se distinguen las siguientes zonas:

- Zona de acometida, medida y de equipos auxiliares

En la parte superior del módulo existe un compartimento para la acometida al mismo, que se realiza a través de un pasamuros tetrapolar, evitando la penetración del agua al interior. Dentro de este compartimento, existen cuatro pletinas deslizantes que hacen la función de seccionador.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

-Zona de medida y de equipos auxiliares

En esta zona, situada en la parte izquierda del Cuadro de Baja Tensión, se coloca un equipo de control y medida designado por Unión Fenosa.

- Zona de salidas

Está formada por un compartimento que aloja exclusivamente el embarrado y los elementos de protección de cada circuito de salida. Esta protección se encomienda a fusibles de la intensidad máxima más adelante citada, dispuestos en bases trifásicas pero maniobradas fase a fase, pudiéndose realizar las maniobras de apertura y cierre en carga.

-Características eléctricas

- Tensión asignada: 440 V
 - Intensidad asignada en los embarrados: 1000 A
 - Nivel de aislamiento
- Frecuencia industrial (1 min)
- a tierra y entre fases: 10 kV
 - entre fases: 2,5 kV
- Impulso tipo rayo:
- a tierra y entre fases: 20 kV

- Características constructivas:

- Anchura: 598 mm
- Altura: 930 mm
- Fondo: 455 mm

- Otras características:

- Salidas de Baja Tensión: 4 salidas (4 x 400 A)

- Características del material vario de Media Tensión y Baja Tensión

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

El material vario del Centro de Transformación es aquel que, aunque forma parte del conjunto del mismo, no se ha descrito en las características del equipo ni en las características de la aparamenta.

- Interconexiones de MT:

En el otro extremo, en la celda, es EUROMOLD de 24 kV del tipo enchufable acodada y modelo K158LR.

- Interconexiones de BT:

Puentes BT - B2 Transformador 1: **Puentes transformador-cuadro**

Juego de puentes de cables de BT, de sección y material 0,6/1 kV tipo RZ1 de 1x150Cu (Etileno-Propileno) sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 2xfase + 1xneutro.

- Equipos de iluminación:

Iluminación Edificio de Transformación: **Equipo de iluminación**

Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros.

- **Medida de la energía eléctrica**

Al tratarse de un Centro de Distribución público, no se efectúa medida de energía en MT.

- **Unidades de protección, automatismo y control**

Unidad de Control Integrado: **ekor.rci**

Unidad de control integrado para la supervisión y control función de línea, compuesta de un relé electrónico y sensores de intensidad. Totalmente comunicable, dialoga con la unidad remota para las funciones de telecontrol y dispone de capacidad de mando local.

Procesan las medidas de intensidad y tensión, sin necesidad de convertidores auxiliares, eliminando la influencia de fenómenos transitorios, y calculan las magnitudes necesarias para realizar las funciones de detección de sobreintensidad, presencia y ausencia de tensión, paso de falta direccional o no, etc. Al mismo tiempo determinan los valores eficaces de la intensidad que informan del valor instantáneo de dichos parámetros de la instalación.

Disponen de display y teclado para visualizar, ajustar y operar de manera local la unidad, así como puertos de comunicación para poderlo hacer también mediante un ordenador, bien sea

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

de forma local o remota. Los protocolos de comunicación estándar que se implementan en todos los equipos son MODBUS en modo transmisión RTU (binario) y PROCOME, pudiéndose implementar otros protocolos específicos dependiendo de la aplicación.

Características

- o Funciones de Detección
 - Detección de faltas fase - fase (curva TD) desde 5 A a 1200 A
 - Detección de faltas fase - tierra (curva NI, EI, MI y TD) desde 0,5 A a 480 A
 - Asociado a la presencia de tensión
 - Filtrado digital de las intensidades magnetizantes
 - Curva de tierra: inversa, muy inversa y extremadamente inversa
 - Detección Ultra-sensible de defectos fase-tierra desde 0,5 A
- o Presencia / Ausencia de Tensión
 - Acoplo capacitivo (pasatapas)
 - Medición en todas las fases L1, L2, L3
 - Tensión de la propia línea (no de BT)
- o Paso de Falta / Seccionalizador Automático
- o Intensidades Capacitivas y Magnetizantes
- o Control del Interruptor
 - Estado interruptor-seccionador
 - Maniobra interruptor-seccionador
 - Estado seccionador de puesta a tierra
 - Error de interruptor
- o Detección Direccional de Neutro

- Otras características:

$I_{th}/I_{din} = 20 \text{ kA} / 50 \text{ kA}$

Temperatura = -10 °C a 60 °C

Frecuencia = 50 Hz; 60 Hz \pm 1 %

Comunicaciones: Protocolo MODBUS(RTU)/PROCOME

- Ensayos:
 - De aislamiento según 60255-5
 - De compatibilidad electromagnética según CEI 60255-22-X, CEI 61000-4-X y EN 50081-2/55011
 - Climáticos según CEI 60068-2-X
 - Mecánicos según CEI 60255-21-X
 - De potencia según CEI 60265 y CEI 60056

Este producto cumple con la directiva de la Unión Europea sobre compatibilidad electromagnética 2004/108/CE, y con la normativa internacional IEC 60255. La unidad ekorRCI ha sido diseñada y fabricada para su uso en zonas industriales acorde a las normas de CEM. Esta conformidad es resultado de un ensayo realizado según el artículo 10 de la directiva, y recogido en el protocolo CE-26/08-07-EE-1.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Controlador de Celdas Programable: **ekorCCP**

El Centro de Transformación incorpora un Controlador de Celdas Programable ekorCCP de ORMAZABAL, con objeto de realizar las conmutaciones de líneas y deslastre de líneas en falta, según se describe.

Controlador de Celdas Programable: **ekorCCP**

El Centro de Transformación de compañía incorpora un Controlador de Celdas Programable ekorCCP de ORMAZABAL, con objeto de actuar como remota de telemando, y realizar así los accionamientos de las celdas requeridos por el despacho de explotación, sin necesidad de personarse físicamente en el centro en cuestión.

El Controlador de Celdas Programable ekorCCP es un dispositivo microprocesador flexible y programable, diseñado para resolver aplicaciones de control, telemando, maniobra y señalización en instalaciones de MT.

En la parte anterior de ekorCCP se encuentran el teclado, la pantalla y las lámparas de señalización. En su parte posterior se encuentran los conectores de comunicaciones y entradas y salidas para los captadores y actuadores requeridos en cada aplicación.

- Alimentación

ekorCCP acepta alimentaciones de 38 a 130 Vcc en el mismo equipo, siendo el consumo medio de 25 W.

- Entradas y salidas

Cada tarjeta de entradas y salidas incluye:

- 16 entradas digitales procedentes de contactos libres de tensión
- 8 salidas de relé mecánico
- 8 salidas de relé de estado sólido de hasta 6 A en circuitos altamente inductivos, capaces de soportar cortocircuitos sin necesidad de "relés de sacrificio", para su uso en c.c.

- Comunicaciones

ekorCCP dispone de cuatro canales de comunicaciones: uno serie RS-232 para cargar el programa o impresión de eventos, otros dos RS-232 optoacoplados, para conexión al sistema de telemando y a equipos de medida, y un RS-485 optoacoplado para su conexión al bus local con otros controladores ekorCCP en sistemas muy complejos.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

- Condiciones de funcionamiento

Temp. de funcionamiento: de -10 a 60 °C
Aislamiento: reforzado hasta 5 kV
Ensayos mecánicos y de compatibilidad electromagnética (CEI 61000-4-X, UNE-EN 61000-4-X, CEI 60255-X-X, UNE-EN 60255-X-X y UNE-EN 60801-2) en su nivel más severo.

- Dimensiones y peso

Dimensiones: 210 x 250 x 280 mm (ancho x alto x fondo)
Fondo armario: >= 400 mm
Peso: 9 kg

- Características del armario de control:

Longitud: 1096 mm
Fondo: 465 mm
Altura: 289 mm
Ubicación: ekor.uct-s

Unidad Compacta de Telecontrol: **ekor.uct**

Unidad compacta de telecontrol desarrollada para la automatización y telemando mediante control integrado en Centros de Transformación y Centros de Reparto. Incluye las funciones de alimentación segura, terminal remota y comunicaciones.

- Características

- o Independencia entre ekor.uct y el número de celdas automatizadas en la instalación
- o Interconexiones estándar entre los equipos de control y las celdas
- o Componentes ensamblados y probados en fábrica
- o Puesta en servicio sin descargo de MT
- o Evita la instalación de bandejas para las mangueras de control y protección.

- o Tipos:
 - Armario mural
 - Armario sobre celda

- o Arquitectura:
 - o Compartimento de Distribución
 - o Remota de telemando
 - o Batería + cargador
 - o Protecciones
 - o Compartimento de Comunicaciones

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

o Posibilidad GSM, Radio, F.O, RTC

" ekor.ccp

Controlador de celdas programable, basado en un microprocesador con estructura PC y sistema operativo Linux, flexible y programable, de aplicación en el telecontrol y automatización de los Centros de Transformación y Centros de Reparto así como para otras soluciones como:

- Transferencia de líneas
- Deslastre de líneas
- Automatismos distribuidos entre varios CTs
- Transferencia Red-Grupo Electrónico
- Servidor Web

Características

- o Display gráfico
- o Pulsadores de maniobra
- o 4 puertos de comunicación: un puerto frontal de configuración (RS-232), dos puertos RS-232 para comunicación con dispositivos externos, y un puerto RS-485/422 para su uso como red local con otros dispositivos.
- o Hasta 32 posiciones
- o Protocolos de comunicación
 - IEC-870-5-101
 - IEC-870-5-104
 - Procome
 - ModBus
 - Pid1, Gestel, Sab20
 - CcpCom
- o Posibilidad de automatismos (transferencia, enclavamientos,...)
- o Registro histórico de más de 1000 eventos

" ekor.rci

Unidad de control integrado para la supervisión y control función de línea, compuesta de un relé electrónico y sensores de intensidad. Totalmente comunicable, dialoga con la unidad remota para las funciones de telecontrol y dispone de capacidad de mando local. Procesan las medidas de intensidad y tensión, sin necesidad de convertidores auxiliares, eliminando la influencia de fenómenos transitorios, y calculan las magnitudes necesarias para realizar las funciones de detección de sobreintensidad, presencia y ausencia de tensión, paso de falta direccional o no, etc. Al mismo tiempo determinan los valores eficaces de la intensidad que informan del valor instantáneo de dichos parámetros de la instalación.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Disponen de display y teclado para visualizar, ajustar y operar de manera local la unidad, así como puertos de comunicación para poderlo hacer también mediante un ordenador, bien sea de forma local o remota. Los protocolos de comunicación estándar que se implementan en todos los equipos son MODBUS en modo transmisión RTU (binario) y PROCOME, pudiéndose implementar otros protocolos específicos dependiendo de la aplicación.

Características

- o Funciones de Detección
 - Detección de faltas fase - fase (curva TD) desde 5 A a 1200 A
 - Detección de faltas fase - tierra (curva NI, EI, MI y TD) desde 0,5 A a 480 A
 - Asociado a la presencia de tensión
 - Filtrado digital de las intensidades magnetizantes
 - Curva de tierra: inversa, muy inversa y extremadamente inversa
 - Detección Ultra-sensible de defectos fase-tierra desde 0,5 A
- o Presencia / Ausencia de Tensión
 - Acoplo capacitivo (pasatapas)
 - Medición en todas las fases L1, L2, L3
 - Tensión de la propia línea (no de BT)
- o Paso de Falta / Seccionalizador Automático
- o Intensidades Capacitivas y Magnetizantes
- o Control del Interruptor
 - Estado interruptor-seccionador
 - Maniobra interruptor-seccionador
 - Estado seccionador de puesta a tierra
 - Error de interruptor
- o Detección Direccional de Neutro

Otras características:

$I_{th}/I_{din} = 20 \text{ kA} / 50 \text{ kA}$

Temperatura = $-10 \text{ }^{\circ}\text{C}$ a $60 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Frecuencia = 50 Hz ; $60 \text{ Hz} \pm 1 \%$

Comunicaciones: Protocolo MODBUS(RTU)/PROCOME

Ensayos: - De aislamiento según 60255-5

- De compatibilidad electromagnética según CEI 60255-22-X, CEI 61000-

4-X y EN 50081-2/55011

- Climáticos según CEI 60068-2-X

- Mecánicos según CEI 60255-21-X

- De potencia según CEI 60265 y CEI 60056

Este producto cumple con la directiva de la Unión Europea sobre compatibilidad electromagnética 2004/108/CE, y con la normativa internacional IEC 60255. La unidad ekor.rci ha sido diseñada y fabricada para su uso en zonas industriales acorde a las normas de CEM.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Esta conformidad es resultado de un ensayo realizado según el artículo 10 de la directiva, y recogido en el protocolo CE-26/08-07-EE-1.

Puesta a tierra

Tierra de protección

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro de Transformación se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de BT, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc., así como la armadura del edificio (si éste es prefabricado). No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del centro, si son accesibles desde el exterior.

Tierra de servicio

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en BT, debido a faltas en la red de MT, el neutro del sistema de BT se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de MT, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado.

Instalaciones secundarias

- Alumbrado

El interruptor se situará al lado de la puerta de acceso, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la MT.

El interruptor accionará los puntos de luz necesarios para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del centro.

- Medidas de seguridad

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si éstas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe afectar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.

2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral y corte en gas, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma la pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.

3- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

4- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

5- El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de MT y BT. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

- **Limitación de campos magnéticos**

De acuerdo al apartado 4.7 de la ITC-RAT 14 del RD 337/2014, se debe comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

Mediante ensayo tipo se comprueba que las envolventes prefabricadas de Ormazabal especificadas en este proyecto, de acuerdo a IEC/TR 62271-208, no superan los siguientes valores del campo magnético a 200 mm del exterior del centro de transformación, de acuerdo al Real Decreto 1066/2001:

- Inferior a 100 μ T para el público en general
- Inferior a 500 μ T para los trabajadores (medido a 200mm de la zona de operación)

Dicho ensayo tipo se realiza de acuerdo al informe técnico IEC/TR 62271-208, indicado en la norma de obligado cumplimiento UNE-EN 62271-202 como método válido de ensayo para la

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

evaluación de campos electromagnéticos en centros de transformación prefabricados de alta/baja tensión.

De acuerdo al apartado 2 de la ITC-RAT 03 del RD 337/2014, el ensayo tipo de emisión electromagnética del centro de transformación forma parte del Expediente Técnico, el cual Ormazabal mantiene a la disposición de la autoridad nacional española de vigilancia de mercado, tal y como se estipula en dicha ITC-RAT.

En el caso específico en el que los centros de transformación se encuentren ubicados en edificios habitables o anexos a los mismos, se observarán las siguientes condiciones de diseño:

- a) Las entradas y salidas al centro de transformación de la red de alta tensión se efectuarán por el suelo y adoptarán una disposición en triángulo y formando ternas.
- b) La red de baja tensión se diseñará igualmente con el criterio anterior.
- c) Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con viviendas.
- d) No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado lo más posible de estos locales

CÁLCULOS

Intensidad de Media Tensión

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

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

donde:

P potencia del transformador [kVA]

Up tensión primaria [kV]

Ip intensidad primaria [A]

En el caso que nos ocupa, la tensión primaria de alimentación es de 15 kV.

Para el único transformador de este Centro de Transformador, la potencia es de 400 kVA.

Ip = 15,4 A

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Intensidad de Baja Tensión

Para el único transformador de este Centro de Transformador, la potencia es de 400 kVA, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío.

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

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

donde:

P potencia del transformador [kVA]

Us tensión en el secundario [kV]

Is intensidad en el secundario [A]

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

Is = 549,9 A.

Cortocircuitos

Observaciones

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito. se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito de la red de MT, 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:

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Scc potencia de cortocircuito de la red [MVA]

Up tensión de servicio [kV]

Iccp 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 MT-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]

Ecc tensión de cortocircuito del transformador [%]

Us tensión en el secundario [V]

Iccs corriente de cortocircuito [kA]

Cortocircuito en el lado de Media Tensión

Utilizando la expresión 2.3.2.a, en el que la potencia de cortocircuito es de 350 MVA y la tensión de servicio 15 kV, la intensidad de cortocircuito es :

$$I_{ccp} = 13,5 \text{ kA}$$

Cortocircuito en el lado de Baja Tensión

Para el único transformador de este Centro de Transformación, 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:

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

$I_{ccs} = 13,7 \text{ kA}$

Dimensionado del embarrado

Las celdas fabricadas por ORMAZABAL han sido sometidas a ensayos 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 sollicitación 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:
 $I_{cc(din)} = 33,7 \text{ kA}$

Comprobación por sollicitación térmica

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la aparatada 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:

$I_{cc(ter)} = 13,5 \text{ kA}$.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Los transformadores están protegidos tanto en MT como en BT. En MT 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

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 32 A.

Termómetro

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

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

- Protecciones en BT

Las salidas de BT cuentan con fusibles en todas las salidas, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad nominal exigida a esa salida y un poder de corte como mínimo igual a la corriente de cortocircuito correspondiente, según lo calculado en el apartado 2.3.4.

Dimensionado de los puentes de MT

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 15,4 A que es inferior al valor máximo admisible por el cable.

Este valor es de 235 A para un cable de sección de 95 mm² de Al según el fabricante.

Dimensionado de la ventilación del Centro de Transformación.

Se considera de interés la realización de ensayos de homologación de los Centros de Transformación.

El edificio empleado en esta aplicación ha sido homologado según los protocolos obtenidos en laboratorio Labein (Vizcaya - España):

9901B024-BE-LE-01, para ventilación de transformador de potencia hasta 400 kVA

9901B024-BE-LE-02, para ventilación de transformador de potencia hasta 630 kVA

Dimensionado del pozo apagafuegos

Se dispone de un foso de recogida de aceite de 400 l de capacidad por cada transformador cubierto de grava para la absorción del fluido y para prevenir el vertido del mismo hacia el exterior y minimizar el daño en caso de fuego.

Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

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 150 Ohm·m.

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

En las instalaciones de MT 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.

Intensidad máxima de defecto:

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

$$I_{d\maxcal.} = \sqrt{3} \cdot U_n \cdot w \cdot (C_a \cdot L_a + C_c \cdot L_c)$$

(2.9.2.a)

donde:

Un Tensión de servicio [kV]

La Longitud de las líneas aéreas [km]

Lc Longitud de las líneas subterráneas [km]

Ca Capacidad de las líneas aéreas [0,006 mF/km]

Cc Capacidad de líneas subterráneas [0.250 mF/km]

Id max cal. Intensidad máxima calculada [A]

La Id max en este caso será, según la fórmula 2.9.2.a:

Id max cal. = 20,89 A

Superior o similar al valor establecido por la compañía eléctrica que es de:

Id max = 10 A

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 = 15 kV

Puesta a tierra del neutro:

Longitud de líneas aéreas La = 10 km

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Longitud de líneas subterráneas $L_c = 10$ km

Limitación de la intensidad a tierra $I_{dm} = 10$ A

Nivel de aislamiento de las instalaciones de BT:

$V_{bt} = 8000$ V

Características del terreno:

Resistencia de tierra $R_o = 150$ Ohm·m

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:

$$I_d = \frac{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot (w \cdot C_a \cdot L_a + w \cdot C_c \cdot L_c)}{\sqrt{1 + (w \cdot C_a \cdot L_a + w \cdot C_c \cdot L_c)^2 \cdot (3 \cdot R_t)^2}} \quad (2.9.4.b)$$

donde:

U_n tensión de servicio [V]

w pulsación del sistema ($w=2 \cdot \pi \cdot f$)

C_a capacidad de las líneas aéreas (0.006 mF/km)

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

- La longitud de las líneas aéreas [km]
- Cc capacidad de las líneas subterráneas (0.250 mF/km)
- Lc longitud de las líneas subterráneas [km]
- Rt resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
- Id intensidad de falta a tierra [A]

Operando en este caso, el resultado preliminar obtenido es:

$$Id = 8 \text{ A}$$

La resistencia total de puesta a tierra preliminar:

$$Rt = 999,73 \text{ Ohm}$$

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 K_r 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:

- Rt resistencia total de puesta a tierra [Ohm]
- Ro resistividad del terreno en [Ohm·m]
- Kr coeficiente del electrodo

- Centro de Transformación

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

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

$K_r \leq 6,6649$

La configuración adecuada para este caso tiene las siguientes propiedades:

Configuración seleccionada: 25-25/5/42

Geometría del sistema: Anillo rectangular

Distancia de la red: 2.5x2.5 m

Profundidad del electrodo horizontal: 0,5 m

Número de picas: cuatro

Longitud de las picas: 2 metros

Parámetros característicos del electrodo:

De la resistencia $K_r = 0,121$

De la tensión de paso $K_p = 0,0291$

De la tensión de contacto $K_c = 0,0633$

Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto.

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, 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.

En el caso de instalar las picas en hilera, se dispondrán alineadas con el frente del edificio.

Alrededor del edificio de maniobra exterior se colocará una acera perimetral de 1 m de ancho con un espesor suficiente para evitar tensiones de contacto cuando se maniobran los equipos desde el exterior.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

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:

Kr coeficiente del electrodo

Ro resistividad del terreno en [Ohm·m]

R't resistencia total de puesta a tierra [Ohm]

por lo que para el Centro de Transformación:

R't = 18,15 Ohm

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

I'd = 10 A

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

En los edificios de maniobra exterior no existen posibles tensiones de paso en el interior ya que no se puede acceder al interior de los mismos.

Adoptando las medidas de seguridad adicionales, es necesario una acera perimetral, en la cual no se precisa el cálculo de las tensiones de paso y de contacto desde esta acera con el interior, ya que éstas son prácticamente nulas. Se considera que la acera perimetral es parte del edificio.

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 = 181,5 V

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

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:

Kc coeficiente

Ro resistividad del terreno en [Ohm·m]

I'd intensidad de defecto [A]

V'c tensión de paso en el acceso [V]

por lo que tendremos en el Centro de Transformación:

$$V'_c = 94,95 \text{ V}$$

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:

Kp coeficiente

Ro resistividad del terreno en [Ohm·m]

I'd intensidad de defecto [A]

V'p tensión de paso en el exterior [V]

por lo que, para este caso:

$$V'_p = 43,65 \text{ V en el Centro de Transformación}$$

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Cálculo de las tensiones aplicadas

- Centro de Transformación

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

$$t = 0,7 \text{ seg}$$

$$K = 72$$

$$n = 1$$

Tensión de paso en el exterior:

$$V_p = \frac{10 \cdot K}{t^n} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot R_o}{1000} \right) \quad (2.9.7.a)$$

donde:

K coeficiente

t tiempo total de duración de la falta [s]

n coeficiente

Ro resistividad del terreno en [Ohm·m]

Vp tensión admisible de paso en el exterior [V]

por lo que, para este caso

$$V_p = 6313,00 \text{ V}$$

La tensión de paso en el acceso al edificio:

$$V_{p(acc)} = \frac{10 \cdot K}{t^n} \cdot \left(1 + \frac{3 \cdot R_o + 3 \cdot R'_o}{1000} \right) \quad (2.9.7.b)$$

donde:

K coeficiente

t tiempo total de duración de la falta [s]

n coeficiente

Ro resistividad del terreno en [Ohm·m]

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

R'ó resistividad del hormigón en [Ohm·m]

Vp(acc) tensión admisible de paso en el acceso [V]

por lo que, para este caso

Vp(acc) = 15461,50 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 = 43,65 V < Vp = 6313,00 V

Tensión de paso en el acceso al centro:

V'p(acc) = 94,95 V < Vp(acc) = 15461,50 V

Tensión de defecto:

V'd = 181,5 V < Vbt = 8000 V

Intensidad de defecto:

Ia = 5 A < Id = 10 A < Idm = 10 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.

Aunque no es preciso mantener la separación entre ambos sistemas de tierra, según se deduce de los cálculos, se desea mantener voluntariamente esta separación.

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

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

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

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:

* $D = 0,24 \text{ m}$

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:

* $K_r = 0,201$
* $K_c = 0,0392$

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.

$$R_{tserv} = K_r \cdot R_o = 0,201 \cdot 150 = 30,15 < 37 \text{ Ohm}$$

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

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

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.

9. CONCLUSIONES

Con el presente Proyecto y demás documentación queda a juicio del que suscribe, suficientemente descrita la Instalación proyectada, elevándolo al ORGANISMO COMPETENTE DE LA ADMINISTRACIÓN para su aprobación y puesta en marcha.

Campo de Criptana, mayo de 2022

EL INGENIERO INDUSTRIAL

COLEGIADO Nº 16.450

Fdo. Fco. Javier Serrano Ortuno

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

ANEXO DE CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**
 Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

AX-1.1. DESCRIPCIÓN DE LA RED ELÉCTRICA

- Título: BT Eras de la Agustina CT1
- Dirección: Sector Sub-od Eras de la Agustina
- Población: Campo de Criptana
- Fecha: mayo 2022
- Tipo: Trifásica
- Tensión compuesta: 400.0 V
- Tensión simple: 230.9 V
- Potencia cortocircuito: 350.0 MVA
- Factor de potencia (cos ϕ): 0.90
- Coeficiente de simultaneidad: 0.80

AX-1.2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

BT XLPE 0.6/1 Uni Al Enterr.

Descripción	Secc mm ²	Resist Ohm/km	React Ohm/km	I.adm. A
3x50	50.0	0.641	0.000	180.0
3x240	240.0	0.125	0.000	336.0

La sección a utilizar se calculará partiendo de la potencia simultánea que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado con los valores de intensidad máxima admisible en función del tipo de instalación.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

AX-1.3. FORMULACIÓN

En corriente alterna trifásica, la formulación utilizada es la que sigue:

$$I = \frac{P}{3^{1/2} \cdot U_n \cdot \cos \varnothing}$$

$$c.d.t. = 3^{1/2} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos \varnothing + X \cdot \sin \varnothing)$$

$$p.p. = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

donde:

- I es la intensidad en A
- c.d.t. es la caída de tensión en V
- p.p. es la pérdida de potencia en W

AX-1.4. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Única
Combinación 1	1.00

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

AX-1.5. RESULTADOS

AX-1.5.1 Listado de nudos

Combinación: Combinación 1

Nudo	Pot.inst. kW	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
AT1-1	218.96	175.17	280.93	394.82	1.294	Caída máx.
AT1-2	18.40	14.72	23.61	398.74	0.316	
AT2-2	18.40	14.72	23.61	398.78	0.304	
AT3-2	18.40	14.72	23.61	398.98	0.254	
AT4-2	18.40	14.72	23.61	399.30	0.175	
AT5-2	18.40	14.72	23.61	398.69	0.328	
AT6-2	18.40	14.72	23.61	398.75	0.312	
AT7-2	18.40	14.72	23.61	398.96	0.259	
AT8-2	18.40	14.72	23.61	399.34	0.166	
CT1	---	---	-469.78	400.00	0.000	
N6			---	399.58	0.105	
N8			---	399.37	0.157	
N9			---	398.78	0.304	
N38			---	398.82	0.295	
N91			---	398.97	0.258	

AX-1.5.2 Listado de tramos

Valores negativos en intensidades indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Combinación 1

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Périd. kW	Coment.
AT1-1	N78	2.43	3x240	336.00	-280.93	0.033	0.072	l.máx.
AT1-2	N59	1.54	3x240	336.00	-23.61	0.002	0.000	
AT2-2	N38	1.54	3x50	180.00	-23.61	0.009	0.002	
AT3-2	N23	1.36	3x240	336.00	-70.82	0.005	0.003	
AT3-2	N35	0.79	3x240	336.00	47.21	0.002	0.001	
AT4-2	N14	1.43	3x240	336.00	-23.61	0.002	0.000	
AT5-2	N93	1.12	3x240	336.00	-23.61	0.001	0.000	
AT6-2	N9	1.32	3x50	180.00	-23.61	0.008	0.001	
AT7-2	N91	1.32	3x240	336.00	-23.61	0.002	0.000	
AT8-2	N84	1.55	3x240	336.00	-94.43	0.007	0.005	
AT8-2	N87	1.46	3x240	336.00	70.82	0.005	0.003	
CT1	N6	11.39	3x240	336.00	188.86	0.105	0.152	

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Péridid. kW	Coment.
CT1	N68	10.35	3x240	336.00	280.93	-0.142	0.306	
N6	N8	11.32	3x240	336.00	94.43	0.052	0.038	
N6	N84	11.68	3x240	336.00	94.43	-0.054	0.039	
N8	N14	14.79	3x240	336.00	23.61	0.017	0.003	
N8	N23	26.85	3x240	336.00	70.82	0.093	0.051	
N9	N91	20.11	3x240	336.00	-47.21	0.046	0.017	
N9	N93	20.13	3x240	336.00	23.61	0.023	0.004	l.mín.
N35	N38	16.83	3x240	336.00	47.21	0.039	0.014	
N38	N59	17.14	3x240	336.00	23.61	0.020	0.004	
N68	N78	81.78	3x240	336.00	280.93	1.119	2.420	
N87	N91	25.22	3x240	336.00	70.82	0.087	0.047	

AX-1.6. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	I.adm. A	Intens. A	Péridid. kW
AT1-1	N78	2.43	3x240	336.00	280.93	0.07
AT1-2	N59	1.54	3x240	336.00	23.61	0.00
AT2-2	N38	1.54	3x50	180.00	23.61	0.00
AT3-2	N23	1.36	3x240	336.00	70.82	0.00
AT3-2	N35	0.79	3x240	336.00	47.21	0.00
AT4-2	N14	1.43	3x240	336.00	23.61	0.00
AT5-2	N93	1.12	3x240	336.00	23.61	0.00
AT6-2	N9	1.32	3x50	180.00	23.61	0.00
AT7-2	N91	1.32	3x240	336.00	23.61	0.00
AT8-2	N84	1.55	3x240	336.00	94.43	0.01
AT8-2	N87	1.46	3x240	336.00	70.82	0.00
CT1	N6	11.39	3x240	336.00	188.86	0.15
CT1	N68	10.35	3x240	336.00	280.93	0.31
N6	N8	11.32	3x240	336.00	94.43	0.04
N6	N84	11.68	3x240	336.00	94.43	0.04
N8	N14	14.79	3x240	336.00	23.61	0.00
N8	N23	26.85	3x240	336.00	70.82	0.05
N9	N91	20.11	3x240	336.00	47.21	0.02
N9	N93	20.13	3x240	336.00	23.61	0.00
N35	N38	16.83	3x240	336.00	47.21	0.01
N38	N59	17.14	3x240	336.00	23.61	0.00
N68	N78	81.78	3x240	336.00	280.93	2.42
N87	N91	25.22	3x240	336.00	70.82	0.05

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
AT1-1	N78	2.43	3x240	336.00	280.93	0.07
AT1-2	N59	1.54	3x240	336.00	23.61	0.00
AT2-2	N38	1.54	3x50	180.00	23.61	0.00
AT3-2	N23	1.36	3x240	336.00	70.82	0.00
AT3-2	N35	0.79	3x240	336.00	47.21	0.00
AT4-2	N14	1.43	3x240	336.00	23.61	0.00
AT5-2	N93	1.12	3x240	336.00	23.61	0.00
AT6-2	N9	1.32	3x50	180.00	23.61	0.00
AT7-2	N91	1.32	3x240	336.00	23.61	0.00
AT8-2	N84	1.55	3x240	336.00	94.43	0.01
AT8-2	N87	1.46	3x240	336.00	70.82	0.00
CT1	N6	11.39	3x240	336.00	188.86	0.15
CT1	N68	10.35	3x240	336.00	280.93	0.31
N6	N8	11.32	3x240	336.00	94.43	0.04
N6	N84	11.68	3x240	336.00	94.43	0.04
N8	N14	14.79	3x240	336.00	23.61	0.00
N8	N23	26.85	3x240	336.00	70.82	0.05
N9	N91	20.11	3x240	336.00	47.21	0.02
N9	N93	20.13	3x240	336.00	23.61	0.00
N35	N38	16.83	3x240	336.00	47.21	0.01
N38	N59	17.14	3x240	336.00	23.61	0.00
N68	N78	81.78	3x240	336.00	280.93	2.42
N87	N91	25.22	3x240	336.00	70.82	0.05

AX-1.7. CONDICIÓN DE CORTOCIRCUITO

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito en redes ramificadas, se consideran dos condiciones:

- Intensidad de cortocircuito mínima. Para cada uno de los ramales nacidos del suministro principal, se determina el trayecto que provoca la intensidad de cortocircuito de menor valor, originada por un cortocircuito en el nudo más alejado del ramal.
- Intensidad de cortocircuito máxima. Se calcula la máxima intensidad de cortocircuito que debe soportar cada tramo, considerando que el cortocircuito se produce justo en el nudo perteneciente al tramo más cercano a la fuente de alimentación. El cálculo de intensidad tiene en cuenta únicamente las características de los tramos anteriores a dicho nudo.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Combinaciones: Combinación 1

Intensidades mínimas de cortocircuito (ramales de salida del suministro)

Inicio	Final	Nudo cortoc.	Int.cortocircuito kA
CT1	N68	AT1-1	10.43
CT1	N6	AT5-2	10.52

Intensidades máximas de cortocircuito (en cada tramo)

Inicio	Final	Sección mm ²	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
AT1-1	N78	3x240	10.54	4.63
AT1-2	N59	3x240	10.84	4.37
AT2-2	N38	3x50	11.69	0.16
AT3-2	N23	3x240	12.71	3.18
AT3-2	N35	3x240	12.63	3.22
AT4-2	N14	3x240	13.37	2.88
AT5-2	N93	3x240	10.57	4.60
AT6-2	N9	3x50	11.55	0.17
AT7-2	N91	3x240	12.61	3.23
AT8-2	N84	3x240	14.16	2.56
AT8-2	N87	3x240	14.08	2.59
CT1	N6	3x240	15.31	2.19
CT1	N68	3x240	15.31	2.19
N6	N8	3x240	14.77	2.36
N6	N84	3x240	14.77	2.36
N8	N14	3x240	14.18	2.56
N8	N23	3x240	14.18	2.56
N9	N91	3x240	12.61	3.23
N9	N93	3x240	11.55	3.86
N35	N38	3x240	12.59	3.24
N38	N59	3x240	11.69	3.76
N68	N78	3x240	14.82	2.34
N87	N91	3x240	14.00	2.62

Datos de los transformadores

Trafo	Potencia trafo kVA	Tensión de primario V	Urcc (Rcc) % (mOhm)	Uxcc (Xcc) % (mOhm)	Ucc (Zcc) % (mOhm)
CT1	400.000	400	1.30 (5.20)	3.54 (14.16)	3.77 (15.08)

Cortocircuitos en los transformadores

Trafo	Icc (Primario) kA	Icc (Secundario) Scc,p = infinito kA	Icc (Secundario) Scc,p = 350.0MVA kA
CT1	Icc,perm = 505.18 x2.5 (l.máx.) = 1262.95	Icc,perm = 15.31 x2.5 (l.máx.) = 38.27	Icc,perm = 14.86 x2.5 (l.máx.) = 37.15

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Terminología

Tramo: Conducción entre dos nudos de cualquier tipo.

Ramal: En redes ramificadas, serie de tramos nacidos en un nudo de aporte hasta un nudo de consumo.

AX-1.8. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

BT XLPE 0.6/1 Uni Al Enterr.

Descripción	Longitud m
3x50	15.00
3x240	267.00

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

AX-2.1. DESCRIPCIÓN DE LA RED ELÉCTRICA

- Título: BT Eras de la Agustina CT2
- Dirección: Sector Sub-od Eras de la Agustina
- Población: Campo de Criptana
- Fecha: mayo 2022
- Tipo: Trifásica
- Tensión compuesta: 400.0 V
- Tensión simple: 230.9 V
- Potencia cortocircuito: 350.0 MVA
- Factor de potencia ($\cos \phi$): 0.80
- Coeficiente de simultaneidad: 0.80

AX-2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

BT XLPE 0.6/1 Uni Al Enterr.

Descripción	Secc mm ²	Resist Ohm/km	React Ohm/km	I.adm. A
3x50	50.0	0.641	0.000	180.0
3x240	240.0	0.125	0.000	336.0

La sección a utilizar se calculará partiendo de la potencia simultánea que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado con los valores de intensidad máxima admisible en función del tipo de instalación.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

AX-2.3. FORMULACIÓN

En corriente alterna trifásica, la formulación utilizada es la que sigue:

$$I = \frac{P}{3^{(\frac{1}{2})} \cdot U_n \cdot \cos \emptyset}$$

$$c.d.t. = 3^{(\frac{1}{2})} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos \emptyset + X \cdot \sin \emptyset)$$

$$p.p. = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

donde:

- I es la intensidad en A
- c.d.t. es la caída de tensión en V
- p.p. es la pérdida de potencia en W

AX-2.4. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Única
Combinación 1	1.00

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

AX-2.5. RESULTADOS

AX-2.5.1 Listado de nudos

Combinación: Combinación 1

Nudo	Pot.inst. kW	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
AD1-3	70.00	56.00	80.83	398.06	0.484	Caída máx.
AT1-4	18.40	14.72	23.61	396.15	0.962	
AT2-3	50.00	40.00	57.74	399.87	0.033	
AT2-4	18.40	14.72	23.61	396.21	0.946	
AT3-4	18.40	14.72	23.61	396.55	0.862	
AT4-4	18.40	14.72	23.61	396.77	0.807	
AT5-4	18.40	14.72	23.61	396.93	0.769	
AT6-4	18.40	14.72	23.61	397.00	0.750	
AT7-4	18.40	14.72	23.61	397.51	0.623	
AT8-4	18.40	14.72	23.61	397.67	0.582	
AT9-4	18.40	14.72	23.61	397.86	0.534	
AT10-4	18.40	14.72	23.61	398.18	0.456	
AT11-4	18.40	14.72	23.61	398.23	0.443	
AT12-4	18.40	14.72	23.61	398.96	0.259	
AT13-4	18.40	14.72	23.61	399.19	0.202	
AT14-4	18.40	14.72	23.61	399.40	0.151	
CT2	---	---	-469.07	400.00	0.000	Caída mín.
N1			---	399.94	0.015	
N101			---	399.41	0.147	
N104			---	399.21	0.197	
N106			---	398.41	0.396	
N107			---	398.25	0.437	
N109			---	397.69	0.578	
N112			---	397.88	0.529	
N118			---	398.04	0.491	
N119			---	397.13	0.718	
N120			---	397.03	0.744	
N126			---	396.80	0.800	
N129			---	396.58	0.855	
N132			---	396.24	0.941	

AX-2.5.2 Listado de tramos

Valores negativos en intensidades indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Combinación: Combinación 1

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Périd. kW	Coment.
AD1-3	N99	1.62	3x240	336.00	-80.83	0.006	0.004	
AT1-4	N134	1.04	3x240	336.00	-23.61	0.001	0.000	I.mín.
AT2-3	N3	1.73	3x240	336.00	-57.74	0.004	0.002	
AT2-4	N132	1.04	3x50	180.00	-23.61	0.005	0.001	
AT3-4	N129	1.36	3x50	180.00	-23.61	0.007	0.001	
AT4-4	N126	1.36	3x50	180.00	-23.61	-0.007	0.001	
AT5-4	N123	1.44	3x240	336.00	-23.61	0.001	0.000	
AT6-4	N120	1.23	3x50	180.00	-23.61	-0.006	0.001	
AT7-4	N116	1.04	3x240	336.00	-23.61	0.001	0.000	
AT8-4	N109	0.91	3x50	180.00	-23.61	0.005	0.001	
AT9-4	N112	0.91	3x50	180.00	-23.61	0.005	0.001	
AT10-4	N110	1.14	3x240	336.00	-23.61	0.001	0.000	
AT11-4	N107	1.15	3x50	180.00	-23.61	-0.006	0.001	
AT12-4	N5	0.83	3x240	336.00	-23.61	0.001	0.000	
AT13-4	N104	0.91	3x50	180.00	-23.61	0.005	0.001	
AT14-4	N101	1.15	3x240	336.00	-70.82	0.004	0.002	
AT14-4	N103	0.98	3x240	336.00	47.21	0.002	0.001	
CT2	N1	2.47	3x240	336.00	138.56	0.015	0.018	
CT2	N101	10.30	3x240	336.00	330.50	0.147	0.422	I.máx.
N1	N3	5.54	3x240	336.00	57.74	0.014	0.007	
N1	N96	6.76	3x240	336.00	80.83	0.024	0.017	
N2	N4	27.15	3x240	336.00	23.61	0.028	0.006	
N2	N104	11.96	3x240	336.00	-23.61	0.012	0.003	
N4	N5	20.52	3x240	336.00	23.61	0.021	0.004	
N96	N97	35.35	3x240	336.00	80.83	0.124	0.087	
N97	N98	38.11	3x240	336.00	80.83	0.133	0.093	
N98	N99	52.20	3x240	336.00	80.83	0.183	0.128	
N101	N106	22.15	3x240	336.00	259.68	0.249	0.560	
N103	N104	21.56	3x240	336.00	47.21	0.044	0.018	
N106	N107	19.91	3x240	336.00	47.21	0.041	0.017	
N106	N118	10.23	3x240	336.00	212.46	0.094	0.173	
N107	N110	17.18	3x240	336.00	23.61	0.018	0.004	
N109	N112	23.84	3x240	336.00	-47.21	0.049	0.020	
N109	N115	24.87	3x240	336.00	23.61	0.025	0.005	
N112	N118	12.54	3x240	336.00	-70.82	0.038	0.024	
N115	N116	18.42	3x240	336.00	23.61	0.019	0.004	
N118	N119	37.09	3x240	336.00	141.64	0.228	0.279	
N119	N120	12.51	3x240	336.00	47.21	0.026	0.010	
N119	N125	7.54	3x240	336.00	94.43	0.031	0.025	

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Péridid. kW	Coment.
N120	N123	23.12	3x240	336.00	23.61	0.024	0.005	
N125	N126	12.58	3x240	336.00	94.43	0.051	0.042	
N126	N129	17.93	3x240	336.00	70.82	0.055	0.034	
N129	N131	30.73	3x240	336.00	47.21	0.063	0.026	
N131	N132	11.11	3x240	336.00	47.21	0.023	0.009	
N132	N134	19.97	3x240	336.00	23.61	0.020	0.004	

AX-2.6. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	I.adm. A	Intens. A	Péridid. kW
AD1-3	N99	1.62	3x240	336.00	80.83	0.00
AT1-4	N134	1.04	3x240	336.00	23.61	0.00
AT2-3	N3	1.73	3x240	336.00	57.74	0.00
AT2-4	N132	1.04	3x50	180.00	23.61	0.00
AT3-4	N129	1.36	3x50	180.00	23.61	0.00
AT4-4	N126	1.36	3x50	180.00	23.61	0.00
AT5-4	N123	1.44	3x240	336.00	23.61	0.00
AT6-4	N120	1.23	3x50	180.00	23.61	0.00
AT7-4	N116	1.04	3x240	336.00	23.61	0.00
AT8-4	N109	0.91	3x50	180.00	23.61	0.00
AT9-4	N112	0.91	3x50	180.00	23.61	0.00
AT10-4	N110	1.14	3x240	336.00	23.61	0.00
AT11-4	N107	1.15	3x50	180.00	23.61	0.00
AT12-4	N5	0.83	3x240	336.00	23.61	0.00
AT13-4	N104	0.91	3x50	180.00	23.61	0.00
AT14-4	N101	1.15	3x240	336.00	70.82	0.00
AT14-4	N103	0.98	3x240	336.00	47.21	0.00
CT2	N1	2.47	3x240	336.00	138.56	0.02
CT2	N101	10.30	3x240	336.00	330.50	0.42
N1	N3	5.54	3x240	336.00	57.74	0.01
N1	N96	6.76	3x240	336.00	80.83	0.02
N2	N4	27.15	3x240	336.00	23.61	0.01
N2	N104	11.96	3x240	336.00	23.61	0.00
N4	N5	20.52	3x240	336.00	23.61	0.00
N96	N97	35.35	3x240	336.00	80.83	0.09
N97	N98	38.11	3x240	336.00	80.83	0.09
N98	N99	52.20	3x240	336.00	80.83	0.13
N101	N106	22.15	3x240	336.00	259.68	0.56

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	I.adm. A	Intens. A	Péridid. kW
N103	N104	21.56	3x240	336.00	47.21	0.02
N106	N107	19.91	3x240	336.00	47.21	0.02
N106	N118	10.23	3x240	336.00	212.46	0.17
N107	N110	17.18	3x240	336.00	23.61	0.00
N109	N112	23.84	3x240	336.00	47.21	0.02
N109	N115	24.87	3x240	336.00	23.61	0.01
N112	N118	12.54	3x240	336.00	70.82	0.02
N115	N116	18.42	3x240	336.00	23.61	0.00
N118	N119	37.09	3x240	336.00	141.64	0.28
N119	N120	12.51	3x240	336.00	47.21	0.01
N119	N125	7.54	3x240	336.00	94.43	0.03
N120	N123	23.12	3x240	336.00	23.61	0.00
N125	N126	12.58	3x240	336.00	94.43	0.04
N126	N129	17.93	3x240	336.00	70.82	0.03
N129	N131	30.73	3x240	336.00	47.21	0.03
N131	N132	11.11	3x240	336.00	47.21	0.01
N132	N134	19.97	3x240	336.00	23.61	0.00

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	I.adm. A	Intens. A	Péridid. kW
AD1-3	N99	1.62	3x240	336.00	80.83	0.00
AT1-4	N134	1.04	3x240	336.00	23.61	0.00
AT2-3	N3	1.73	3x240	336.00	57.74	0.00
AT2-4	N132	1.04	3x50	180.00	23.61	0.00
AT3-4	N129	1.36	3x50	180.00	23.61	0.00
AT4-4	N126	1.36	3x50	180.00	23.61	0.00
AT5-4	N123	1.44	3x240	336.00	23.61	0.00
AT6-4	N120	1.23	3x50	180.00	23.61	0.00
AT7-4	N116	1.04	3x240	336.00	23.61	0.00
AT8-4	N109	0.91	3x50	180.00	23.61	0.00
AT9-4	N112	0.91	3x50	180.00	23.61	0.00
AT10-4	N110	1.14	3x240	336.00	23.61	0.00
AT11-4	N107	1.15	3x50	180.00	23.61	0.00
AT12-4	N5	0.83	3x240	336.00	23.61	0.00
AT13-4	N104	0.91	3x50	180.00	23.61	0.00
AT14-4	N101	1.15	3x240	336.00	70.82	0.00
AT14-4	N103	0.98	3x240	336.00	47.21	0.00
CT2	N1	2.47	3x240	336.00	138.56	0.02
CT2	N101	10.30	3x240	336.00	330.50	0.42

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	I.adm. A	Intens. A	Péridid. kW
N1	N3	5.54	3x240	336.00	57.74	0.01
N1	N96	6.76	3x240	336.00	80.83	0.02
N2	N4	27.15	3x240	336.00	23.61	0.01
N2	N104	11.96	3x240	336.00	23.61	0.00
N4	N5	20.52	3x240	336.00	23.61	0.00
N96	N97	35.35	3x240	336.00	80.83	0.09
N97	N98	38.11	3x240	336.00	80.83	0.09
N98	N99	52.20	3x240	336.00	80.83	0.13
N101	N106	22.15	3x240	336.00	259.68	0.56
N103	N104	21.56	3x240	336.00	47.21	0.02
N106	N107	19.91	3x240	336.00	47.21	0.02
N106	N118	10.23	3x240	336.00	212.46	0.17
N107	N110	17.18	3x240	336.00	23.61	0.00
N109	N112	23.84	3x240	336.00	47.21	0.02
N109	N115	24.87	3x240	336.00	23.61	0.01
N112	N118	12.54	3x240	336.00	70.82	0.02
N115	N116	18.42	3x240	336.00	23.61	0.00
N118	N119	37.09	3x240	336.00	141.64	0.28
N119	N120	12.51	3x240	336.00	47.21	0.01
N119	N125	7.54	3x240	336.00	94.43	0.03
N120	N123	23.12	3x240	336.00	23.61	0.00
N125	N126	12.58	3x240	336.00	94.43	0.04
N126	N129	17.93	3x240	336.00	70.82	0.03
N129	N131	30.73	3x240	336.00	47.21	0.03
N131	N132	11.11	3x240	336.00	47.21	0.01
N132	N134	19.97	3x240	336.00	23.61	0.00

AX-2.7. CONDICIÓN DE CORTOCIRCUITO

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito en redes ramificadas, se consideran dos condiciones:

- Intensidad de cortocircuito mínima. Para cada uno de los ramales nacidos del suministro principal, se determina el trayecto que provoca la intensidad de cortocircuito de menor valor, originada por un cortocircuito en el nudo más alejado del ramal.
- Intensidad de cortocircuito máxima. Se calcula la máxima intensidad de cortocircuito que debe soportar cada tramo, considerando que el cortocircuito se produce justo en el nudo perteneciente al tramo más cercano a la fuente de alimentación. El cálculo de intensidad tiene en cuenta únicamente las características de los tramos anteriores a dicho nudo.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Combinaciones: Combinación 1

Intensidades mínimas de cortocircuito (ramales de salida del suministro)

Inicio	Final	Nudo cortoc.	Int.cortocircuito kA
CT2	N1	AD1-3	8.75
CT2	N101	AT1-4	7.41

Intensidades máximas de cortocircuito (en cada tramo)

Inicio	Final	Sección mm ²	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
AD1-3	N99	3x240	8.81	6.63
AT1-4	N134	3x240	7.43	9.31
AT2-3	N3	3x240	14.94	2.30
AT2-4	N132	3x50	8.00	0.35
AT3-4	N129	3x50	9.45	0.25
AT4-4	N126	3x50	10.19	0.21
AT5-4	N123	3x240	9.54	5.65
AT6-4	N120	3x50	10.53	0.20
AT7-4	N116	3x240	9.27	5.98
AT8-4	N109	3x50	11.16	0.18
AT9-4	N112	3x50	12.40	0.15
AT10-4	N110	3x240	11.64	3.79
AT11-4	N107	3x50	12.55	0.14
AT12-4	N5	3x240	10.47	4.69
AT13-4	N104	3x50	13.57	0.12
AT14-4	N101	3x240	14.83	2.34
AT14-4	N103	3x240	14.77	2.36
CT2	N1	3x240	15.31	2.19
CT2	N101	3x240	15.31	2.19
N1	N3	3x240	15.20	2.23
N1	N96	3x240	15.20	2.23
N2	N4	3x240	12.90	3.09
N2	N104	3x240	13.57	2.79
N4	N5	3x240	11.46	3.92
N96	N97	3x240	14.88	2.32
N97	N98	3x240	12.98	3.05
N98	N99	3x240	10.99	4.26
N101	N106	3x240	14.83	2.34
N103	N104	3x240	14.72	2.37
N106	N107	3x240	13.65	2.76
N106	N118	3x240	13.65	2.76
N107	N110	3x240	12.55	3.26
N109	N112	3x240	12.40	3.35
N109	N115	3x240	11.16	4.13
N112	N118	3x240	13.09	3.00

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Inicio	Final	Sección mm ²	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
N115	N116	3x240	10.02	5.12
N118	N119	3x240	13.09	3.00
N119	N120	3x240	11.13	4.15
N119	N125	3x240	11.13	4.15
N120	N123	3x240	10.53	4.63
N125	N126	3x240	10.77	4.44
N126	N129	3x240	10.19	4.95
N129	N131	3x240	9.45	5.76
N131	N132	3x240	8.35	7.38
N132	N134	3x240	8.00	8.04

Datos de los transformadores

Trafo	Potencia trafo kVA	Tensión de primario V	Urcc (Rcc) % (mOhm)	Uxcc (Xcc) % (mOhm)	Ucc (Zcc) % (mOhm)
CT2	400.000	400	1.30 (5.20)	3.54 (14.16)	3.77 (15.08)

Cortocircuitos en los transformadores

Trafo	Icc (Primario) kA	Icc (Secundario) Sc,p = infinito kA	Icc (Secundario) Sc,p = 350.0MVA kA
CT2	Icc,perm = 505.18 x2.5 (l.máx.) = 1262.95	Icc,perm = 15.31 x2.5 (l.máx.) = 38.27	Icc,perm = 14.86 x2.5 (l.máx.) = 37.15

Terminología

Tramo: Conducción entre dos nudos de cualquier tipo.

Ramal: En red ramificadas, serie de tramos nacidos en un nudo de aporte hasta un nudo de consumo.

AX-2.8. MEDICIÓN

A continuación, se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

BT XLPE 0.6/1 Uni Al Enterr.

Descripción	Longitud m
3x50	40.00
3x240	566.00

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**
 Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

AX-3.1. DESCRIPCIÓN DE LA RED ELÉCTRICA

- Título: BT Eras de la Agustina CT3
- Dirección: Sector Sub-od Eras de la Agustina
- Población: Campo de Criptana
- Fecha: mayo 2022
- Tipo: Trifásica
- Tensión compuesta: 400.0 V
- Tensión simple: 230.9 V
- Potencia cortocircuito: 350.0 MVA
- Factor de potencia ($\cos \phi$): 0.90
- Coeficiente de simultaneidad: 0.80

AX-3.2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

BT XLPE 0.6/1 Uni Al Enterr.

Descripción	Secc mm ²	Resist Ohm/km	React Ohm/km	I.adm. A
3x50	50.0	0.641	0.000	180.0
3x240	240.0	0.125	0.000	336.0

La sección a utilizar se calculará partiendo de la potencia simultánea que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado con los valores de intensidad máxima admisible en función del tipo de instalación.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**
Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

AX-3.3. FORMULACIÓN

En corriente alterna trifásica, la formulación utilizada es la que sigue:

$$I = \frac{P}{3^{1/2} \cdot U_n \cdot \cos \varnothing}$$

$$c.d.t. = 3^{1/2} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos \varnothing + X \cdot \sin \varnothing)$$

$$p.p. = 3 \cdot R \cdot L \cdot I^2$$

donde:

- I es la intensidad en A
- c.d.t. es la caída de tensión en V
- p.p. es la pérdida de potencia en W

AX-3.4. COMBINACIONES

A continuación, se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Única
Combinación 1	1.00

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

AX-3.5. RESULTADOS

AX-3.5.1 Listado de nudos

Combinación: Combinación 1

Nudo	Pot.inst. kW	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
AT1-5	18.40	14.72	23.61	393.87	1.532	Caída máx.
AT1-6	18.40	14.72	23.61	395.43	1.143	
AT2-5	9.20	7.36	11.80	394.01	1.498	
AT2-6	18.40	14.72	23.61	395.53	1.117	
AT3-5	18.40	14.72	23.61	393.67	1.582	
AT3-6	9.20	7.36	11.80	395.96	1.009	
AT4-5	18.40	14.72	23.61	393.88	1.530	
AT4-6	18.40	14.72	23.61	395.61	1.098	
AT5-5	18.40	14.72	23.61	394.07	1.483	
AT5-6	18.40	14.72	23.61	395.79	1.051	
AT6-5	18.40	14.72	23.61	394.12	1.471	
AT6-6	18.40	14.72	23.61	396.01	0.996	
AT7-5	18.40	14.72	23.61	394.20	1.450	
AT7-6	18.40	14.72	23.61	396.18	0.956	
AT8-5	18.40	14.72	23.61	394.98	1.254	
AT8-6	18.40	14.72	23.61	396.26	0.934	
AT9-5	18.40	14.72	23.61	395.31	1.172	
AT9-6	18.40	14.72	23.61	397.12	0.720	
AT10-5	18.40	14.72	23.61	395.40	1.150	
AT10-6	18.40	14.72	23.61	397.30	0.675	
AT11-5	18.40	14.72	23.61	395.69	1.078	
AT11-6	18.40	14.72	23.61	397.55	0.612	
AT12-5	18.40	14.72	23.61	395.77	1.057	
AT12-6	18.40	14.72	23.61	399.29	0.177	
AT13-5	18.40	14.72	23.61	397.00	0.750	
AT13-6	18.40	14.72	23.61	399.40	0.151	
CT3	---	---	-590.18	400.00	0.000	
N10			---	397.03	0.743	
N11			---	396.02	0.996	
N12			---	395.80	1.051	
N17			---	395.64	1.091	
N20			---	395.42	1.146	
N25			---	395.01	1.247	
N26			---	394.44	1.390	
N27			---	394.22	1.444	

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Nudo	Pot.inst. kW	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
N32			---	394.26	1.435	
N33			---	394.09	1.477	
N36			---	393.88	1.529	
N43			---	394.03	1.492	
N47			---	399.40	0.149	
N53			---	397.33	0.668	
N57			---	397.75	0.563	
N58			---	396.41	0.899	
N61			---	396.29	0.928	
N64			---	396.20	0.949	
N67			---	396.03	0.992	
N70			---	395.81	1.047	
N74			---	395.98	1.005	
N80			---	395.55	1.111	

AX-3.5.2 Listado de tramos

Valores negativos en intensidades indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Combinación 1

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Périd. kW	Coment.
AT1-5	N45	1.19	3x240	336.00	-23.61	0.001	0.000	l.mín.
AT1-6	N81	1.04	3x240	336.00	-23.61	0.001	0.000	
AT2-5	N43	2.02	3x50	180.00	-11.80	0.006	0.001	
AT2-6	N80	1.02	3x50	180.00	-23.61	0.006	0.001	
AT3-5	N40	1.52	3x240	336.00	-23.61	0.002	0.000	
AT3-6	N74	1.40	3x50	180.00	-11.80	0.004	0.000	
AT4-5	N36	1.04	3x240	336.00	-23.61	-0.001	0.000	
AT4-6	N72	1.04	3x240	336.00	-23.61	0.001	0.000	
AT5-5	N33	1.04	3x50	180.00	-23.61	-0.006	0.001	
AT5-6	N70	0.70	3x50	180.00	-23.61	0.004	0.001	
AT6-5	N30	1.04	3x240	336.00	-23.61	0.001	0.000	
AT6-6	N67	0.70	3x50	180.00	-23.61	0.004	0.001	
AT7-5	N27	1.00	3x50	180.00	-23.61	-0.006	0.001	
AT7-6	N62	1.06	3x240	336.00	-23.61	0.001	0.000	
AT8-5	N25	1.14	3x50	180.00	-23.61	0.007	0.001	
AT8-6	N61	1.06	3x50	180.00	-23.61	0.006	0.001	
AT9-5	N21	0.82	3x240	336.00	-23.61	0.001	0.000	
AT9-6	N55	1.04	3x240	336.00	-23.61	0.001	0.000	

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Péridid. kW	Coment.
AT10-5	N20	0.82	3x50	180.00	-23.61	0.005	0.001	
AT10-6	N53	1.12	3x50	180.00	-23.61	0.007	0.001	
AT11-5	N15	1.06	3x240	336.00	-23.61	0.001	0.000	
AT11-6	N48	1.99	3x240	336.00	-70.82	0.007	0.004	
AT11-6	N50	1.21	3x240	336.00	47.21	0.003	0.001	
AT12-5	N12	1.06	3x50	180.00	-23.61	-0.006	0.001	
AT12-6	N5	1.95	3x240	336.00	-23.61	0.002	0.000	
AT13-5	N10	1.14	3x50	180.00	-23.61	0.007	0.001	
AT13-6	N47	1.52	3x240	336.00	-23.61	0.002	0.000	
CT3	N4	9.49	3x240	336.00	295.09	0.136	0.310	
CT3	N47	10.38	3x240	336.00	295.09	0.149	0.339	
N4	N7	23.23	3x240	336.00	295.09	0.334	0.758	l.máx.
N5	N47	22.15	3x240	336.00	-23.61	0.025	0.005	
N7	N10	18.98	3x240	336.00	295.09	0.273	0.620	
N10	N11	19.12	3x240	336.00	271.48	0.253	0.529	
N11	N12	23.81	3x240	336.00	47.21	0.055	0.020	
N11	N17	8.67	3x240	336.00	224.27	0.095	0.164	
N12	N15	22.41	3x240	336.00	23.61	0.026	0.005	
N17	N20	23.81	3x240	336.00	47.21	0.055	0.020	
N17	N25	18.15	3x240	336.00	177.05	0.157	0.213	
N20	N21	22.41	3x240	336.00	23.61	0.026	0.005	
N25	N26	19.07	3x240	336.00	153.45	0.143	0.168	
N26	N27	23.74	3x240	336.00	47.21	0.055	0.020	
N26	N32	8.64	3x240	336.00	106.23	0.045	0.037	
N27	N30	22.19	3x240	336.00	23.61	0.026	0.005	
N32	N33	12.39	3x240	336.00	70.82	0.043	0.023	
N32	N42	18.34	3x240	336.00	35.41	0.032	0.009	
N33	N36	22.55	3x240	336.00	47.21	0.052	0.019	
N36	N39	25.68	3x240	336.00	23.61	0.030	0.005	
N39	N40	18.34	3x240	336.00	23.61	0.021	0.004	
N42	N43	14.75	3x240	336.00	35.41	0.025	0.007	
N43	N45	33.62	3x240	336.00	23.61	0.039	0.007	
N47	N57	34.26	3x240	336.00	247.88	0.414	0.789	
N48	N57	12.15	3x240	336.00	-70.82	0.042	0.023	
N50	N53	23.37	3x240	336.00	47.21	0.054	0.020	
N53	N54	24.89	3x240	336.00	23.61	0.029	0.005	
N54	N55	18.98	3x240	336.00	23.61	0.022	0.004	
N57	N58	38.93	3x240	336.00	177.05	0.336	0.458	
N58	N61	12.57	3x240	336.00	47.21	0.029	0.011	
N58	N64	7.97	3x240	336.00	129.84	0.050	0.050	
N61	N62	23.82	3x240	336.00	23.61	0.027	0.005	
N64	N67	12.54	3x240	336.00	70.82	0.043	0.024	

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Périd. kW	Coment.
N64	N74	19.46	3x240	336.00	59.02	0.056	0.025	
N67	N70	23.87	3x240	336.00	47.21	0.055	0.020	
N70	N71	24.87	3x240	336.00	23.61	0.029	0.005	
N71	N72	18.50	3x240	336.00	23.61	0.021	0.004	
N74	N76	34.38	3x240	336.00	47.21	0.079	0.029	
N76	N77	5.32	3x240	336.00	47.21	0.012	0.004	
N77	N80	6.52	3x240	336.00	47.21	0.015	0.005	
N80	N81	26.65	3x240	336.00	23.61	0.031	0.006	

AX-3.6. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
AT1-5	N45	1.19	3x240	336.00	23.61	0.00
AT1-6	N81	1.04	3x240	336.00	23.61	0.00
AT2-5	N43	2.02	3x50	180.00	11.80	0.00
AT2-6	N80	1.02	3x50	180.00	23.61	0.00
AT3-5	N40	1.52	3x240	336.00	23.61	0.00
AT3-6	N74	1.40	3x50	180.00	11.80	0.00
AT4-5	N36	1.04	3x240	336.00	23.61	0.00
AT4-6	N72	1.04	3x240	336.00	23.61	0.00
AT5-5	N33	1.04	3x50	180.00	23.61	0.00
AT5-6	N70	0.70	3x50	180.00	23.61	0.00
AT6-5	N30	1.04	3x240	336.00	23.61	0.00
AT6-6	N67	0.70	3x50	180.00	23.61	0.00
AT7-5	N27	1.00	3x50	180.00	23.61	0.00
AT7-6	N62	1.06	3x240	336.00	23.61	0.00
AT8-5	N25	1.14	3x50	180.00	23.61	0.00
AT8-6	N61	1.06	3x50	180.00	23.61	0.00
AT9-5	N21	0.82	3x240	336.00	23.61	0.00
AT9-6	N55	1.04	3x240	336.00	23.61	0.00
AT10-5	N20	0.82	3x50	180.00	23.61	0.00
AT10-6	N53	1.12	3x50	180.00	23.61	0.00
AT11-5	N15	1.06	3x240	336.00	23.61	0.00
AT11-6	N48	1.99	3x240	336.00	70.82	0.00
AT11-6	N50	1.21	3x240	336.00	47.21	0.00
AT12-5	N12	1.06	3x50	180.00	23.61	0.00
AT12-6	N5	1.95	3x240	336.00	23.61	0.00
AT13-5	N10	1.14	3x50	180.00	23.61	0.00

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	I.adm. A	Intens. A	Péridid. kW
AT13-6	N47	1.52	3x240	336.00	23.61	0.00
CT3	N4	9.49	3x240	336.00	295.09	0.31
CT3	N47	10.38	3x240	336.00	295.09	0.34
N4	N7	23.23	3x240	336.00	295.09	0.76
N5	N47	22.15	3x240	336.00	23.61	0.00
N7	N10	18.98	3x240	336.00	295.09	0.62
N10	N11	19.12	3x240	336.00	271.48	0.53
N11	N12	23.81	3x240	336.00	47.21	0.02
N11	N17	8.67	3x240	336.00	224.27	0.16
N12	N15	22.41	3x240	336.00	23.61	0.00
N17	N20	23.81	3x240	336.00	47.21	0.02
N17	N25	18.15	3x240	336.00	177.05	0.21
N20	N21	22.41	3x240	336.00	23.61	0.00
N25	N26	19.07	3x240	336.00	153.45	0.17
N26	N27	23.74	3x240	336.00	47.21	0.02
N26	N32	8.64	3x240	336.00	106.23	0.04
N27	N30	22.19	3x240	336.00	23.61	0.00
N32	N33	12.39	3x240	336.00	70.82	0.02
N32	N42	18.34	3x240	336.00	35.41	0.01
N33	N36	22.55	3x240	336.00	47.21	0.02
N36	N39	25.68	3x240	336.00	23.61	0.01
N39	N40	18.34	3x240	336.00	23.61	0.00
N42	N43	14.75	3x240	336.00	35.41	0.01
N43	N45	33.62	3x240	336.00	23.61	0.01
N47	N57	34.26	3x240	336.00	247.88	0.79
N48	N57	12.15	3x240	336.00	70.82	0.02
N50	N53	23.37	3x240	336.00	47.21	0.02
N53	N54	24.89	3x240	336.00	23.61	0.01
N54	N55	18.98	3x240	336.00	23.61	0.00
N57	N58	38.93	3x240	336.00	177.05	0.46
N58	N61	12.57	3x240	336.00	47.21	0.01
N58	N64	7.97	3x240	336.00	129.84	0.05
N61	N62	23.82	3x240	336.00	23.61	0.00
N64	N67	12.54	3x240	336.00	70.82	0.02
N64	N74	19.46	3x240	336.00	59.02	0.03
N67	N70	23.87	3x240	336.00	47.21	0.02
N70	N71	24.87	3x240	336.00	23.61	0.01
N71	N72	18.50	3x240	336.00	23.61	0.00
N74	N76	34.38	3x240	336.00	47.21	0.03
N76	N77	5.32	3x240	336.00	47.21	0.00
N77	N80	6.52	3x240	336.00	47.21	0.01
N80	N81	26.65	3x240	336.00	23.61	0.01

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	I.adm. A	Intens. A	Péridid. kW
AT1-5	N45	1.19	3x240	336.00	23.61	0.00
AT1-6	N81	1.04	3x240	336.00	23.61	0.00
AT2-5	N43	2.02	3x50	180.00	11.80	0.00
AT2-6	N80	1.02	3x50	180.00	23.61	0.00
AT3-5	N40	1.52	3x240	336.00	23.61	0.00
AT3-6	N74	1.40	3x50	180.00	11.80	0.00
AT4-5	N36	1.04	3x240	336.00	23.61	0.00
AT4-6	N72	1.04	3x240	336.00	23.61	0.00
AT5-5	N33	1.04	3x50	180.00	23.61	0.00
AT5-6	N70	0.70	3x50	180.00	23.61	0.00
AT6-5	N30	1.04	3x240	336.00	23.61	0.00
AT6-6	N67	0.70	3x50	180.00	23.61	0.00
AT7-5	N27	1.00	3x50	180.00	23.61	0.00
AT7-6	N62	1.06	3x240	336.00	23.61	0.00
AT8-5	N25	1.14	3x50	180.00	23.61	0.00
AT8-6	N61	1.06	3x50	180.00	23.61	0.00
AT9-5	N21	0.82	3x240	336.00	23.61	0.00
AT9-6	N55	1.04	3x240	336.00	23.61	0.00
AT10-5	N20	0.82	3x50	180.00	23.61	0.00
AT10-6	N53	1.12	3x50	180.00	23.61	0.00
AT11-5	N15	1.06	3x240	336.00	23.61	0.00
AT11-6	N48	1.99	3x240	336.00	70.82	0.00
AT11-6	N50	1.21	3x240	336.00	47.21	0.00
AT12-5	N12	1.06	3x50	180.00	23.61	0.00
AT12-6	N5	1.95	3x240	336.00	23.61	0.00
AT13-5	N10	1.14	3x50	180.00	23.61	0.00
AT13-6	N47	1.52	3x240	336.00	23.61	0.00
CT3	N4	9.49	3x240	336.00	295.09	0.31
CT3	N47	10.38	3x240	336.00	295.09	0.34
N4	N7	23.23	3x240	336.00	295.09	0.76
N5	N47	22.15	3x240	336.00	23.61	0.00
N7	N10	18.98	3x240	336.00	295.09	0.62
N10	N11	19.12	3x240	336.00	271.48	0.53
N11	N12	23.81	3x240	336.00	47.21	0.02
N11	N17	8.67	3x240	336.00	224.27	0.16
N12	N15	22.41	3x240	336.00	23.61	0.00
N17	N20	23.81	3x240	336.00	47.21	0.02

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm ²	I.adm. A	Intens. A	Péridid. kW
N17	N25	18.15	3x240	336.00	177.05	0.21
N20	N21	22.41	3x240	336.00	23.61	0.00
N25	N26	19.07	3x240	336.00	153.45	0.17
N26	N27	23.74	3x240	336.00	47.21	0.02
N26	N32	8.64	3x240	336.00	106.23	0.04
N27	N30	22.19	3x240	336.00	23.61	0.00
N32	N33	12.39	3x240	336.00	70.82	0.02
N32	N42	18.34	3x240	336.00	35.41	0.01
N33	N36	22.55	3x240	336.00	47.21	0.02
N36	N39	25.68	3x240	336.00	23.61	0.01
N39	N40	18.34	3x240	336.00	23.61	0.00
N42	N43	14.75	3x240	336.00	35.41	0.01
N43	N45	33.62	3x240	336.00	23.61	0.01
N47	N57	34.26	3x240	336.00	247.88	0.79
N48	N57	12.15	3x240	336.00	70.82	0.02
N50	N53	23.37	3x240	336.00	47.21	0.02
N53	N54	24.89	3x240	336.00	23.61	0.01
N54	N55	18.98	3x240	336.00	23.61	0.00
N57	N58	38.93	3x240	336.00	177.05	0.46
N58	N61	12.57	3x240	336.00	47.21	0.01
N58	N64	7.97	3x240	336.00	129.84	0.05
N61	N62	23.82	3x240	336.00	23.61	0.00
N64	N67	12.54	3x240	336.00	70.82	0.02
N64	N74	19.46	3x240	336.00	59.02	0.03
N67	N70	23.87	3x240	336.00	47.21	0.02
N70	N71	24.87	3x240	336.00	23.61	0.01
N71	N72	18.50	3x240	336.00	23.61	0.00
N74	N76	34.38	3x240	336.00	47.21	0.03
N76	N77	5.32	3x240	336.00	47.21	0.00
N77	N80	6.52	3x240	336.00	47.21	0.01
N80	N81	26.65	3x240	336.00	23.61	0.01

AX-3.7. CONDICIÓN DE CORTOCIRCUITO

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito en redes ramificadas, se consideran dos condiciones:

- Intensidad de cortocircuito mínima. Para cada uno de los ramales nacidos del suministro principal, se determina el trayecto que provoca la intensidad de cortocircuito de menor valor, originada por un cortocircuito en el nudo más alejado del ramal.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

- Intensidad de cortocircuito máxima. Se calcula la máxima intensidad de cortocircuito que debe soportar cada tramo, considerando que el cortocircuito se produce justo en el nudo perteneciente al tramo más cercano a la fuente de alimentación. El cálculo de intensidad tiene en cuenta únicamente las características de los tramos anteriores a dicho nudo.

Combinaciones: Combinación 1

Intensidades mínimas de cortocircuito (ramales de salida del suministro)

Inicio	Final	Nudo cortoc.	Int.cortocircuito kA
CT3	N47	AT1-6	7.30
CT3	N4	AT3-5	6.79

Intensidades máximas de cortocircuito (en cada tramo)

Inicio	Final	Sección mm ²	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
AT1-5	N45	3x240	7.12	10.16
AT1-6	N81	3x240	7.32	9.59
AT2-5	N43	3x50	8.04	0.35
AT2-6	N80	3x50	8.07	0.34
AT3-5	N40	3x240	6.82	11.04
AT3-6	N74	3x50	9.72	0.24
AT4-5	N36	3x240	7.98	8.07
AT4-6	N72	3x240	7.66	8.76
AT5-5	N33	3x50	8.71	0.29
AT5-6	N70	3x50	9.06	0.27
AT6-5	N30	3x240	7.91	8.22
AT6-6	N67	3x50	10.01	0.22
AT7-5	N27	3x50	8.62	0.30
AT7-6	N62	3x240	9.36	5.86
AT8-5	N25	3x50	10.29	0.21
AT8-6	N61	3x50	10.36	0.21
AT9-5	N21	3x240	9.14	6.15
AT9-6	N55	3x240	9.09	6.23
AT10-5	N20	3x50	10.04	0.22
AT10-6	N53	3x50	10.95	0.19
AT11-5	N15	3x240	9.48	5.72
AT11-6	N48	3x240	12.31	3.39
AT11-6	N50	3x240	12.21	3.45
AT12-5	N12	3x50	10.43	0.21
AT12-6	N5	3x240	13.65	2.76
AT13-5	N10	3x50	12.59	0.14
AT13-6	N47	3x240	14.82	2.34
CT3	N4	3x240	15.31	2.19
CT3	N47	3x240	15.31	2.19

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Inicio	Final	Sección mm ²	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
N4	N7	3x240	14.87	2.33
N5	N47	3x240	14.82	2.34
N7	N10	3x240	13.64	2.77
N10	N11	3x240	12.59	3.24
N11	N12	3x240	11.58	3.84
N11	N17	3x240	11.58	3.84
N12	N15	3x240	10.43	4.73
N17	N20	3x240	11.14	4.14
N17	N25	3x240	11.14	4.14
N20	N21	3x240	10.04	5.10
N25	N26	3x240	10.29	4.85
N26	N27	3x240	9.49	5.71
N26	N32	3x240	9.49	5.71
N27	N30	3x240	8.62	6.93
N32	N33	3x240	9.16	6.13
N32	N42	3x240	9.16	6.13
N33	N36	3x240	8.71	6.78
N36	N39	3x240	7.98	8.07
N39	N40	3x240	7.27	9.73
N42	N43	3x240	8.51	7.10
N43	N45	3x240	8.04	7.96
N47	N57	3x240	14.82	2.34
N48	N57	3x240	12.98	3.05
N50	N53	3x240	12.14	3.49
N53	N54	3x240	10.95	4.29
N54	N55	3x240	9.84	5.32
N57	N58	3x240	12.98	3.05
N58	N61	3x240	10.94	4.29
N58	N64	3x240	10.94	4.29
N61	N62	3x240	10.36	4.79
N64	N67	3x240	10.57	4.60
N64	N74	3x240	10.57	4.60
N67	N70	3x240	10.01	5.13
N70	N71	3x240	9.06	6.26
N71	N72	3x240	8.21	7.63
N74	N76	3x240	9.72	5.44
N76	N77	3x240	8.45	7.20
N77	N80	3x240	8.28	7.50
N80	N81	3x240	8.07	7.89

Datos de los transformadores

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Trafo	Potencia trafo kVA	Tensión de primario V	Urcc (Rcc) % (mOhm)	Uxcc (Xcc) % (mOhm)	Ucc (Zcc) % (mOhm)
CT3	400.000	400	1.30 (5.20)	3.54 (14.16)	3.77 (15.08)

Cortocircuitos en los transformadores

Trafo	Icc (Primario) kA	Icc (Secundario) Sc,p = infinito kA	Icc (Secundario) Sc,p = 350.0MVA kA
CT3	Icc,perm = 505.18 x2.5 (l.máx.) = 1262.95	Icc,perm = 15.31 x2.5 (l.máx.) = 38.27	Icc,perm = 14.86 x2.5 (l.máx.) = 37.15

Terminología

Tramo: Conducción entre dos nudos de cualquier tipo.

Ramal: En redes ramificadas, serie de tramos nacidos en un nudo de aporte hasta un nudo de consumo.

AX-3.8. MEDICIÓN

A continuación, se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

BT XLPE 0.6/1 Uni Al Enterr.

Descripción	Longitud m
3x50	65.00
3x240	827.00

Campo de Criptana, mayo de 2022

EL INGENIERO INDUSTRIAL

COLEGIADO Nº 16.450

Fdo. Fco. Javier Serrano Ortuno

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

CAPITULO I. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

I.1. OBJETO

El presente pliego regirá junto con las disposiciones que con carácter general y particular se indican, y tiene por objeto la ordenación de las condiciones técnicas facultativas que han de regir en la ejecución de las obras de construcción del presente proyecto.

I.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS

El presente pliego, conjuntamente con la memoria, planos y presupuesto, forma el proyecto que servirá de base para la ejecución de las obras. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los planos constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa.

I.3. COMPATIBILIDAD Y RELACIÓN ENTRE DICHOS DOCUMENTOS

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los planos y el Pliego, prevalecerá lo escrito en este último documento. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia sobre los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales de la Edificación. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el Presupuesto.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

CAPITULO II. CONDICIONES FACULTATIVAS

II.1. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Art.1 Condiciones técnicas

Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el contratista a quien se adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base a la adjudicación, sin que pueda alegar desconocimiento de las características del lugar, climatología vías de acceso o instalaciones existentes.

Art.2 Marcha de los trabajos

Previo al inicio de las obras, el contratista deberá entregar a la Dirección Facultativa para su aprobación un plan de obra desglosado por actividades y semanas valorado y relación de maquinaria asignada a la obra, así como un plan de control de calidad hasta un límite de 2% del presupuesto de contrata. El control y seguimiento del plan de control de calidad se hará por un laboratorio homologado aprobado por la Dirección de obra.

Durante el transcurso de la obra, mensualmente el contratista entregará la relación de personal y maquinaria empleada en el mes y la previsión del mes siguiente.

Para la ejecución del programa de desarrollo de la obra, el contratista deberá tener siempre en la obra un número de obreros proporcionado a la extensión de los trabajos a clases de estos que estén ejecutándose.

El contratista no podrá negarse a la prestación a los demás constructores o a la propiedad, de sus medios auxiliares de elevación o transporte, o instalaciones auxiliares, tales como agua de obra, electricidad o servicios higiénicos, recibiendo contraprestación según los artículos del apartado de valoraciones del presente pliego.

Si alguna parte de la obra del Contratista depende, para que pueda ser realizada correctamente, de la ejecución o resultados de los trabajos de otros contratistas o instaladores de la Propiedad, el Contratista inspeccionará estos trabajos previos y notificará inmediatamente a la Dirección de obra todos los defectos que haya encontrado que impidan la correcta ejecución por su parte. El hecho de no hacer esta inspección o de no notificar los defectos encontrados significa la aceptación de la calidad de los mismos para la realización de sus trabajos, tomando a su cargo la reparación o reposición de dichos trabajos.

En el caso de que se produzcan daños entre el Contratista y cualquier otro constructor o instalador participante en la obra, el Contratista está de acuerdo en resolver estos daños directamente con el otro constructor o instalador interesado, evitando cualquier reclamación que pudiera surgir a la propiedad

Art.3 Personal

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose a la planificación económica prevista.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

El Contratista permanecerá en la obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un técnico con experiencia demostrada en la ejecución de obras de similares características, con la titulación de Ingeniero Superior o Ingeniero Técnico, autorizado por escrito, para recibir instrucciones verbales y firmar recibos en el comportamiento del representante del Contratista, podrá retirarle su aprobación y solicitar un nuevo representante que será facilitado en un plazo máximo de 3 días.

Art.4 Precauciones a adoptar durante la construcción

Las precauciones a adoptar durante la construcción serán las previstas en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, y el Real Decreto 1637/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

El contratista se sujetará a las leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a los que dicten durante la ejecución de las obras.

Art.5 Responsabilidades del contratista

En la ejecución de las obras que se hayan contratado, el contratista será el único responsable, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio a que pudiera costarle, ni por las erradas maniobras que cometiese durante la construcción, siendo de su cuenta y riesgo e independiente de la Inspección del arquitecto o del ingeniero industrial. Asimismo será responsable ante los Tribunales de los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de policía urbana y leyes comunes sobre la materia.

Art.6 Desperfectos en propiedades colindantes

Si el contratista causase algún desperfecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta dejándolas en el estado en que las encontró al comienzo de la obra. El contratista adoptará cuantas medidas encuentre necesarias para evitar la caída de operarios, desprendimiento de herramientas y materiales que puedan herir o matar a alguna persona.

Art.7 Vallado, señalización, limpieza y seguridad de obra

El contratista tomará a su cargo la prestación de personal para el mantenimiento, limpieza, iluminación y vigilancia continua del emplazamiento de las obras, según la reglamentación oficial vigente o las instrucciones de la Dirección Facultativa.

En particular, el contratista instalará un vallado permanente durante el plazo de las obras, como mínimo igual al exigido por las Autoridades del lugar donde se encuentren las obras y todos los servicios higiénicos que sean necesarios para el personal que intervenga en las obras, de conformidad con el Reglamento de Seguridad e higiene en el Trabajo.

Art.8 Oficina de obra

Será por cuenta del contratista habilitar una caseta prefabricada con aislamiento para oficina de obra, con un despacho a disposición de la Dirección de obra de 10 m2.

Art.9. Cartel de obra

En la obra figurará en el sitio más visible, un cartel de 3.00 x 2.00, en el que se identificará el tipo de obra, Promotor, Dirección Facultativa y Constructor. La Dirección Técnica facilitará un diseño del citado cartel, estando obligado el contratista a encargarlo y colocarlo a su costa.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

II.2. FACULTADOS DE LA DIRECCIÓN TÉCNICA

Art.1. Interpretación de los documentos de Proyecto

Las especificaciones no descritas en el presente Pliego con relación al Proyecto y que figuren el resto de la documentación que completa el Proyecto Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del Presupuesto por parte de la Empresa Constructora que realice las obras así como el grado de calidad de las mismas.

En las circunstancias en que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los Planos del Proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la Dirección Facultativa de las obras, recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos, será decidida por la Dirección Facultativa de las obras.

La Contrata deberá consultar a la Dirección Facultativa previamente, cuantas dudas estime oportunas para una correcta interpretación de la calidad constructiva y de características del Proyecto.

Art.2. Aceptación de materiales.

Los materiales serán reconocidos antes de su puesta en obra por la Dirección Facultativa, sin cuya aprobación no podrán emplearse en dicha obra; para ello la Contrata proporcionará al menos dos muestras para su examen por parte de la Dirección Facultativa, ésta se reserva el derecho de desechar aquellos que no reúnan las condiciones que, a su juicio, no considere aptas. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptados, serán guardados juntamente con los certificados de los análisis para su posterior comparación y contraste.

Art.3. Mala ejecución.

Si a juicio de la Dirección Facultativa hubiera alguna parte de la obra mal ejecutada, el contratista tendrá la obligación de demolerla y volverla a realizar cuantas veces sea necesario, hasta que quede a satisfacción de dicha Dirección, no otorgando estos aumentos de trabajo derecho a percibir ninguna indemnización de ningún género, aunque las condiciones de la mala ejecución de la obra se hubiesen notado después de la recepción provisional, sin que ello pueda repercutir en los plazos parciales o en el total de ejecución de la obra.

Si por causa de retraso en la marcha de los trabajos o falta de calidad en los mismos imputable al Contratista, fuera necesaria la intervención en la obra de otro constructor, se detraerá del presupuesto la parte afectada, o bien si esto no fuera posible se ejecutará con cargo a la fianza definitiva.

Art.4. Coordinación de los trabajos.

Si a requerimiento de la propiedad, se decidiera hacer intervenir simultáneamente en la obra a otros constructores o a personal suyo propio, además del Contratista principal, la coordinación se hará según las órdenes de la Dirección de obra, comprometiéndose aquel a colaborar en estas instrucciones teniéndose en cuenta que estas están encaminadas a conseguir una mejor realización de las obras.

II.3. DISPOSICIONES VARIAS

Art.1. Replanteo.

Como actividad previa a cualquier otra de la obra se procederá al replanteo de las obras en presencia de la Dirección Facultativa, marcando sobre el terreno convenientemente todos los puntos necesarios para su ejecución. De esta operación se extenderá acta por duplicado que firmará la Dirección

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Facultativa y la Contrata. La Contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los replanteos y señalamientos de los mismos cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su terminación.

Si durante la ejecución de las obras, el contratista apreciase un error en los replanteos, de una parte cualquiera de las obras, informará de hecho a la Dirección de las obras, procederá a su rectificación a su costa.

La verificación de los replanteos por la Dirección de las obras, no eximirá al Contratista de sus responsabilidades en cuanto a sus exactitudes.

Art.2. Libro de Órdenes, Asistencia e Incidencias.

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias, en el que se reflejarán las visitas facultativas realizadas por la Dirección de la obra, incidencias surgidas y en general, todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización del proyecto.

El Ingeniero Director de la obra y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras irán dejando constancia mediante las oportunas referencias de sus visitas e inspecciones y las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación en el proyecto, así como de las órdenes que necesite al contratista respecto a la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el Libro de Ordenes, Asistencias e Incidencias, hará fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias de contrato. Sin embargo, cuando el contratista no estuviese conforme, podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. Efectuar una orden a través del correspondiente asiento en es Libro, no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha orden se reflejará también en el Libro de Ordenes.

Art.3. Modificaciones en las unidades de Obra.

Cualquier modificación en las unidades de obra que suponga la realización de distinto número de aquellas, más o menos de las figuradas en el estado de las mediciones del presupuesto, deberá ser conocida y aprobada previamente a su ejecución por el Director Facultativo, haciéndose constar en el Libro de Obra, tanto la autorización citada como la comprobación posterior de su ejecución.

En caso de no obtener esta autorización, el contratista no podrá pretender, en ningún caso, el abono de las unidades de obra que se hubiesen ejecutado de más respecto a las figuradas en el proyecto.

Art.4. Controles de obra, pruebas y ensayos.

Se ordenará cuando se estime oportuno, realizar las pruebas y ensayos, análisis y extracciones de muestras de obra realizada para comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este Pliego. El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del contratista.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Art.7. Arquitecto e ingeniero director de las obras.

Es misión del arquitecto y del ingeniero director de las instalaciones la ordenación y control de las instalaciones incluidas en el proyecto de Instalaciones en los aspectos técnicos, estéticos y económicos. La interpretación de los distintos documentos de la obra de instalaciones, así como la redacción de los complementos o rectificaciones del proyecto de instalaciones que se requieran, así como las órdenes precisas para la interpretación del proyecto de instalaciones.

El arquitecto e ingeniero director de las instalaciones examinará y confirmará las certificaciones parciales de las instalaciones, así como la liquidación final asesorando a la en el acta de recepción.

Es responsabilidad del arquitecto y del ingeniero director de las instalaciones el cumplimiento de todas las especificaciones y normas que exijan las empresas instaladoras y organismos públicos, necesarias para la tramitación de los correspondientes permisos o boletines necesarios para la correcta utilización y puesta a punto de las instalaciones. Así como suscribirá y tramitará los correspondientes proyectos técnicos oficiales que sean requeridos por las distintas instancias administrativas.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

CAPITULO III. CONDICIONES DE LOS MATERIALES

III.1. GENERALIDADES

Todos los materiales que se empleen en la obra deberán cumplir las condiciones que se establecen en el Proyecto, y ser aprobados por el Director de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por el Director de Obra será considerado como defectuoso o, incluso, rechazable.

Art. 1. RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES

Los materiales a emplear serán reconocidos y/o ensayados, en la forma que estime conveniente la Dirección de Obra, sin cuyo requisito no podrán emplearse. El coste de los ensayos correrá a cargo del Contratista hasta un máximo del 1% del coste de Ejecución Material de las obras.

Este examen no implicará la recepción de los materiales, por consiguiente, la responsabilidad del Contratista no cesará hasta que sea recibida definitivamente la obra en que se hayan empleado.

Para comprobar que los materiales que se empleen sean siempre de la misma calidad, el Contratista vendrá obligado a entregar a la Dirección de Obra muestras de los materiales, en forma conveniente para ser ensayados, así como certificaciones de las casas suministradoras.

Los ensayos se verificarán en los puntos de suministro o en el laboratorio propuesto por el Contratista y aceptado por el Director de Obra, debiendo ser avisado éste con la suficiente antelación para que pueda asistir a las pruebas si lo considera oportuno. En caso de duda para la Dirección de Obra, disparidad de los resultados obtenidos en distintos ensayos o anomalía análoga, se realizarán ensayos en el Laboratorio Central de Ensayo de Materiales y los resultados obtenidos en estos serán decisivos.

Los materiales prefabricados a emplear en obra deberán estar debidamente homologados o en su defecto disponer de los preceptivos Documentos de Idoneidad Técnica (DIT).

Antes del empleo de los materiales prefabricados, y cuando en la descripción de la unidad de obra correspondiente no estuviera definida de forma unívoca la calidad del material, el Contratista vendrá obligado a presentar diversas muestras dentro de la gama que cumplan con las especificaciones definidas para los mismos, pudiendo la Dirección de Obra rechazarlas si a su juicio éstas no se cumplen. Una vez elegida una o varias muestras, no podrá modificarse su calidad ni la casa suministradora.

Art. 1.2. CASO EN QUE LOS MATERIALES NO CUMPLAN LAS CONDICIONES EXIGIDAS

Cuando los materiales no satisfagan lo que para cada uno en particular se determina en el Proyecto, el Contratista se atenderá a lo que sobre este punto ordene, por escrito, la Dirección de Obra.

Art. 1.3. MATERIALES NO ESPECIFICADOS

Los materiales que hayan de emplearse en la obra sin haberse especificado en el Proyecto, serán todos de primera calidad y no podrán ser empleados sin haber sido reconocidos por la Dirección de Obra, que podrá rechazarlos si no reúnen, a su juicio, las condiciones exigibles en cada caso, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación alguna.

Art. 1.4. CALIDAD DE LOS OPERARIOS

Para cada trabajo específico se dispondrá de la mano de obra especializada correspondiente, quién deberá realizarlo a satisfacción de la Dirección de Obra.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

En cada caso, la mano de obra estará de acuerdo con la dificultad o con lo delicado del trabajo a realizar, pudiendo la Dirección de la Obra, si lo estima conveniente, exigir la presentación de la documentación necesaria para acreditar el cumplimiento de esta condición.

Art. 2. RELLENO DE ZANJAS

Se utilizarán solamente materiales de suelos adecuados o seleccionados según el art. 330.3 del PG-3. La Dirección de Obra determinará si los suelos procedentes de las excavaciones de la obra cumplen estas condiciones y son admisibles para la ejecución del relleno o si precisan de alguna corrección que los haga aptos para este fin. Para ello podrá ordenar realizar los ensayos que crea convenientes. En caso de que el material de la excavación no sea adecuado, el relleno se efectuará con material préstamo o de cantera.

En todo lo demás regirá lo previsto en el art. 332 del PG-3

Art. 3. CONGLOMERANTES HIDRÁULICOS (CEMENTOS)

Podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16), correspondan a la clase resistente 32,5 o superior (tabla 4.1.2 de la Instrucción RC-16) y cumplan las limitaciones establecidas en CÓDIGO ESTRUCTURAL. El cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que al mismo se exigen en el CÓDIGO ESTRUCTURAL

Se consideran cementos de endurecimiento lento los de clase resistente 32,5, de endurecimiento normal los de clases 32,5R y 42,5 y de endurecimiento rápido los de clases 42,5R, 52,5 y 52,5R.

Art. 3.1. SUMINISTRO

El cemento se transportará y almacenará a granel. Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerantes hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Director de Obra. El Contratista comunicará al Director de Obra con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la autorización correspondiente.

Las cisternas empleadas para el transporte de cemento estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento. El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima del diez por ciento (10%). A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquéllas otras referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc. que estime necesarias el Director de Obra, procederá éste a rechazar o a aprobar el sistema de transporte y almacenamiento presentado.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido de fábrica, punto de expedición, centro de distribución o almacén de distribución.

Art. 3.2. RECEPCIÓN

A la entrega del cemento, el suministrador acompañará un albarán con las especificaciones exigidas en el art. 9 de la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16)

Art. 3.3. ALMACENAMIENTO

El almacenamiento máximo será de tres (3) meses, dos (2) meses y un (1) mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el período de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los 20 días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) ó 2 días (todas las demás clases) sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

De cualquier modo, salvo en los casos en que el nuevo período de fraguado resulte incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad del cemento en el

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

momento de su utilización vendrá dada por los resultados que se obtengan al determinar, de acuerdo con lo prescrito en el CÓDIGO ESTRUCTURAL, la resistencia mecánica a 28 días del hormigón con él fabricado.

En ambientes muy húmedos, o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, la Dirección de la Obra podrá variar el indicado plazo de almacenamiento.

Art. 3.4. CONTROL DE CALIDAD

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

- A la recepción de cada partida en obra o en planta se exigirá al Contratista el certificado del fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el apartado de recepción.
- Cada treinta (30) días si la Dirección de Obra lo estimara oportuno, se realizarán los siguientes ensayos, con cargo al Contratista:
 - Un ensayo de principio y fin de fraguado.
 - Un ensayo de finura de molido.
 - Una inspección ocular
 - Un ensayo de peso específico real.
 - Un ensayo de expansión en autoclave.
 - Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos.

Cuando el hormigón sea suministrado por una planta, se efectuará la toma de muestras del material bajo la supervisión del jefe de control de calidad del Contratista, el cual procederá al envío de las mismas al laboratorio. La Dirección de la Obra asistirá si lo considera necesario.

Regirá en todo caso lo dispuesto en el art. 11 de la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16). En cualquier caso, deberán conservarse muestras preventivas durante un mínimo de 100 días (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

Art. 4. ÁRIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS

Deberán cumplir estrictamente las condiciones que prescribe el art. 28 la Instrucción CÓDIGO ESTRUCTURAL. A este fin, el Contratista vendrá obligado a suministrar muestras de los áridos que pretenda emplear, indicando su procedencia. Una vez sea autorizado el empleo de unos determinados áridos, no podrá variarse la procedencia de los mismos sin previa autorización de la Dirección de Obra.

Art. 4.1. DESIGNACIÓN Y TAMAÑOS DEL ÁRIDO

Se entiende por ARENA o ÁRIDO FINO, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4 mm de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2:96); por GRAVA o ÁRIDO GRUESO, el que resulta retenido por dicho tamiz, y por árido total (o simplemente árido cuando no haya lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

El tamaño máximo y mínimo del árido se atenderá a lo establecido en el CÓDIGO ESTRUCTURAL

Art. 4.2. CONDICIONES FÍSICO- QUÍMICAS

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos no excederá de los límites indicados en la siguiente tabla:

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

SUSTANCIAS PERJUDICIALES	Cantidad máxima en % del peso total de la muestra		
	Arido fino	Arido grueso	
Terrones de arcilla, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7133:58	1,00	0,25	
Partículas blandas, determinadas con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7134:58	-	5,00	
Material retenido por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96 y que flota en un líquido de peso específico 2, determinado con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 7244:71	0,50	1,00	
Compuestos totales de azufre expresados en $SO_3=$ y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:99	1,00	1,00	
Sulfatos solubles en ácidos, expresados en $SO_3=$ y referidos al árido seco, determinados según el método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:98	0,80	0,80	
Cloruros expresados en Cl- y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744-1:98	hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración	0,05	0,05
	hormigón pretensado	0,03	0,03

El contenido de humedad de cualquier árido en el momento de su empleo, no será superior al nueve por ciento (9%) de su volumen (ASTM C566).

Con respecto al contenido de ión cloruro, se tendrá en cuenta lo prescrito en el CÓDIGO ESTRUCTURAL No se utilizarán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1744, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

Art. 4.3. CONDICIONES FÍSICO- MECÁNICAS

Se cumplirán las siguientes limitaciones:

- Friabilidad de la arena (FA) menor que 40. Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 83115: 1989 EX (ensayo micro-Deval)
- Resistencia al desgaste de la grava menor que 40. Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE EN 1097-2:99 (ensayo de Los Ángeles)
- Absorción de agua por los áridos menor que 5%. Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 83133:90 y la UNE 83134:90

Art. 4.4. ALMACENAMIENTO

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte

Art. 4.5. CONTROL DE CALIDAD

Antes de comenzar la obra, siempre que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado, se realizarán los ensayos de identificación y los correspondientes a las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Art. 5. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones en obra, no debe contener ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del mortero u hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al mortero u hormigón, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Acidez [pH] (UNE 7234:71): superior a 5
- Sustancias disueltas (UNE 7130:58): menor de 15 g/l (15.000 p.p.m)
- Sulfatos [SO₄=] (UNE 7131:58): menor de 1 g/l (1.000 p.p.m), excepto para el cemento SR en que se eleva este límite a 5 gramos por litro (5.000 p.p.m)
- Ión cloruro [Cl⁻] (UNE 7178:60):
 - Para hormigón pretensado: menor de 1 g/l (1.000 p.p.m)
 - Para hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración: menor de 3 g/l (3.000 p.p.m)
- Hidratos de carbono (UNE 7132:58): 0
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235:71): menor de 15 g/l (15.000 p.p.m)

Art. 5.1. CONTROL DE CALIDAD

La toma de muestras se realizará según la UNE 7236:71 y los análisis necesarios por los métodos de las normas indicadas. Con respecto al contenido de ión cloruro, se tendrá en cuenta lo previsto en el CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Art. 6. ADITIVOS

Son aquellas sustancias o productos que, incorporados al hormigón antes del amasado en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, producen la modificación deseada, en estado fresco o endurecido, de alguna de sus características, de sus propiedades habituales o de su comportamiento.

En los documentos de origen, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la UNE EN 934-2:98, así como el certificado de garantía del fabricante de que las características y especialmente el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar peligro para las armaduras.

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.). El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado, según la UNE 83275:89 EX.

Los aditivos que modifiquen el comportamiento reológico del hormigón deberán cumplir la UNE EN 934-2:98. Los aditivos que modifiquen el tiempo de fraguado deberán cumplir la UNE EN 934-2:98.

En todo lo demás regirá lo dispuesto en el CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Art. 7. MORTEROS Y LECHADAS

Art. 7.1. DEFINICIÓN

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. Eventualmente, puede contener algún producto de adición para mejorar alguna de sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido previamente aprobada por el Director de Obra. Se define la lechada de cemento, como la pasta muy fluida de cemento y agua, y eventualmente adiciones, utilizada principalmente para inyecciones de terrenos, cimientos, túneles, etc.

Art. 7.2. CARACTERÍSTICAS

Los morteros serán suficientemente plásticos para rellenar los espacios en que hayan de usarse, y no se retraerán de forma tal que pierdan contacto con la superficie de apoyo. La mezcla será tal que, al apretarla, conserve su forma una vez que se le suelta, sin pegarse ni humedecer las manos. La proporción, en peso en las lechadas, del cemento y el agua podrá variar desde el uno por ocho (1/8) al uno por uno (1/1), de acuerdo con las características de la inyección y la presión de aplicación. En todo caso, la composición de la lechada deberá ser aprobada por el Director de Obra para cada uso.

Art. 7.3. CLASIFICACIÓN

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos de morteros de cemento Portland, con sus dosificaciones:

- M 250 para fábricas de ladrillo y mampostería: 250 kg de cemento I-32,5 o Tipo II con categoría resistente 32,5 ó 42,5 por m³ de mortero (250 kg/m³).
- M 450 para fábricas de ladrillo especiales y capas de asiento de piezas prefabricadas, adoquinados y bordillos: 450 kg de cemento I-32,5 o Tipo II con categoría resistente 32,5 ó 42,5 por m³ de mortero (450 kg/m³).
- M 600 para enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas: 600 kg de cemento I-32,5 o Tipo II con categoría resistente 32,5 ó 42,5 por m³ de mortero (600 kg/m³).
- M 850 para enfoscados exteriores: 700 kg de I-32,5 o Tipo II con categoría resistente 32,5 ó 42,5 por m³ de mortero (700 kg/m³).

El Director de Obra podrá modificar la dosificación en más o menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

Art. 7.4. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de los morteros a emplear en las obras para que sus características se ajusten a lo señalado en el presente Pliego. La dosificación y los ensayos de los morteros de cementos deberán ser presentados por el Contratista al menos siete (7) días antes de su empleo en obra para su aprobación por la Dirección de Obra. Al menos semanalmente se efectuarán los siguientes ensayos:

- Un ensayo de determinación de resistencia a compresión según ASTM C-109
- Un ensayo de determinación de consistencia según RC-16, CÓDIGO ESTRUCTURAL

En todo lo demás regirá lo dispuesto en el art. 611 del PG-3

Art. 8. HORMIGONES

Art. 8.1. DEFINICIÓN

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón

Estructural (CÓDIGO ESTRUCTURAL)" o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo

De acuerdo con el CÓDIGO ESTRUCTURAL, los diferentes tipos de hormigones a emplear se tipificarán con el siguiente formato: T- R/C/TM/A

Donde:

T: Indicativo del tipo de hormigón, que será:

- HM: hormigón en masa,
- HA: hormigón armado
- HP: hormigón pretensado.

R: Resistencia característica del hormigón a compresión a 28 días (fck), en N/mm² (20, 25, 30, 35, 40, 45, 50)

C: Letra inicial del tipo de consistencia (seca, plástica, blanda o fluida)

TM: Tamaño máximo del árido, en mm (CÓDIGO ESTRUCTURAL)

A: Designación del ambiente, de acuerdo con CÓDIGO ESTRUCTURAL

La resistencia de 20 N/mm² se limitará a hormigones en masa.

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de Obra haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

Art. 8.2. CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Salvo especificación contraria en los CUADROS DE PRECIOS y PLANOS del Proyecto, se establecen los siguientes tipos de hormigón para su empleo en las distintas obras del presente Proyecto:

- Hormigón en masa: Se considera los HM-20, HM-25 y HM-30 con densidad elevada de 2,35 t/m³ para los ambientes IIIa, IIIb, IIIc, Qb y E.
- Hormigón armado: Se considera los HA-25, HA-30 y HA-35 con densidad elevada de 2,35 t/m³ para los ambientes IIIa, IIIb, IIIc, Qb y E.

Art. 8.3. DOSIFICACIÓN

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra. Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de la Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de los áridos. En todo caso, las dosificaciones se establecerán de acuerdo con lo prescrito en el CÓDIGO ESTRUCTURAL en lo referente a los requisitos de durabilidad (contenido mínimo de cemento y relación agua/cemento máxima) correspondientes al ambiente del elemento estructural en cuestión.

Salvo modificación expresa en el Pliego la cantidad de cemento mínima, será de 360 kg/m³. En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0,1% del peso de cemento. Para el resto de los hormigones que contienen acero embebido, dicho porcentaje no superará los siguientes valores:

- Hormigón con cemento Portland.....0,35
- Hormigón con cemento resistente a los sulfatos.....0,20
- Hormigón con cemento supersulfatado0,20

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Art. 8.4. RESISTENCIA

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los demás documentos, y especialmente en los PLANOS del Proyecto para cada caso. Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma: por cada dosificación se fabricarán, al menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando tres (3) probetas de cada serie.

Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242. Se obtendrá el valor medio f_{cm} de las resistencias de todas las probetas, el cual tenderá a superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo f_{ck} el valor de la resistencia del Proyecto:

Nivel de control de ejecución	Valor aprox de la resistencia media f_{cm} necesaria en labor
REDUCIDO	$f_{cm} = 1,60 f_{ck} + 20 \text{ kp/cm}^2$
NORMAL	$f_{cm} = 1,50 f_{ck} + 15 \text{ kp/cm}^2$
INTERNO	$f_{cm} = 1,35 f_{ck} + 10 \text{ kp/cm}^2$

En el caso de que no se alcanzase el valor f_{cm} se procedería a variar la dosificación y se comprobaría de nuevo de igual manera hasta que ese valor fuese alcanzado.

El Nivel de Control de Ejecución es "Normal" de acuerdo con el CÓDIGO ESTRUCTURAL. Las condiciones previstas de Control de Ejecución podrán ser modificadas por la Dirección de Obra, debiendo tenerse en cuenta los valores del cuadro anterior.

Art. 8.5. CONSISTENCIA

La consistencia de los hormigones empleados en los distintos elementos, salvo modificación expresa en este Pliego será la siguiente:

- Asiento en el Cono de Abrams de 3 - 9 cm correspondiente a consistencia de plástica a blanda

Art. 8.6. HORMIGONES PREPARADOS EN PLANTA

Los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de Obra, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales. Los hormigones preparados en planta se ajustarán a la vigente instrucción CÓDIGO ESTRUCTURAL. Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realiza el control de calidad exigido con los medios adecuados para ello.

El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre de la central de hormigón preparado
- Número de serie de la hoja de suministro
- Fecha de entrega
- Nombre del utilizador
- Designación y características del hormigón, indicando expresamente las siguientes:
- Cantidad y tipo de cemento
- Tamaño máximo del árido
- Resistencia característica a compresión
- Consistencia
- Clase y marca de aditivo si lo contiene
- Lugar y tajo de destino
- Cantidad de hormigón que compone la carga
- Hora en que fue cargado el camión
- Hora límite de uso para el hormigón

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Art. 8.7. CONTROL DE CALIDAD

Se realizará según el CÓDIGO ESTRUCTURAL, y se controlará la *consistencia, durabilidad y resistencia* del hormigón.

En el caso de hormigón fabricado en central se comprobará que cada amasada de hormigón esté acompañada por una hoja de suministro debidamente cumplimentada de acuerdo con el CÓDIGO ESTRUCTURAL y firmada por persona física. Las hojas de suministro, sin las cuales no está permitida la utilización del hormigón en obra, se archivarán por el Contratista y permanecerán a disposición de la Dirección de Obra hasta la entrega de la documentación final de control.

Para garantizar la idoneidad de la dosificación el fabricante de hormigón facilitará los ensayos de laboratorio correspondientes, salvo que pueda justificar documentalmente que con la dosificación establecida se obtienen las características prescritas para el mismo

Art. 8.7.1. RESISTENCIA DEL HORMIGÓN

Antes del comienzo del hormigonado se realizarán los *ensayos previos o ensayos característicos*, conforme a lo establecido en CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Los ensayos de control (CÓDIGO ESTRUCTURAL) serán preceptivos en todos los casos para comprobar, a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. Se aplicará el nivel correspondiente de control en función de los niveles de seguridad requerido:

- Control a nivel reducido.
- Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas.
- Control estadístico del hormigón, cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan.

Los ensayos se refieren a probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, fabricadas curadas y ensayadas a compresión a 28 días de edad según UNE 83301:91, UNE 83303:84 y UNE 83304:84.

El Contratista por medio de su departamento de control de calidad procederá a la toma de probetas y a su adecuada protección marcándolas para su control. La rotura de probetas se hará en un laboratorio oficial aceptado por la Dirección de Obra estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete (7) días a partir de su confección. Todos los gastos producidos por la elaboración, transporte, rotura, etc, serán a cuenta del Contratista. Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE 41 118 "Toma de muestras del hormigón fresco". Cada serie de probetas será tomada de un amasado diferente y completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido con anterioridad a la ejecución. El punto de toma de la muestra será a la salida de la hormigonera y en caso de usar bombeo, a la salida de la manguera. Las probetas se moldearán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242. Las probetas se numerarán marcando sobre la superficie con pintura indeleble, además de las fechas de confección y rotura, letras y números de identificación. La Dirección de Obra, al comienzo de los trabajos, definirá, de acuerdo con las características de la obra, la nomenclatura a emplear en cada caso.

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada serie para el ensayo de resistencia a la compresión será de seis (6), con objeto de romper una pareja a los siete (7) días y cuatro (4) a los veintiocho (28) días. Deberán moldearse adicionalmente las que se requieran como testigos en reserva y las que se destinen a curado de obra, según determine la Dirección de Obra. Si una probeta utilizada en los ensayos hubiera sido incorrectamente moldeada, curada o ensayada, su resultado será descartado y sustituido por el de la probeta de reserva, si la hubiera.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

En el caso contrario la Dirección de Obra decidirá si las probetas restantes deben ser identificadas como resultado global de la serie o la misma debe ser eliminada.

Se efectuará un ensayo de resistencia característica en cada tajo con la periodicidad y sobre los tamaños de muestra que a continuación se detallan:

- Hormigón de limpieza, rellenos y camas armadas y sin armar, aceras, rigolas, cunetas, etc.: cuatro (4) series de seis (6) probetas cada una cada doscientos metros cúbicos (200 m³) o dos (2) semanas.
- Hormigón en macizos de anclaje: cinco (5) series de seis (6) probetas cada doscientos metros cúbicos (200 m³) o una (1) semana.
- Hormigón en zapatas, soleras y muros excepto depósitos: cuatro (4) series de seis (6) probetas cada cien metros cúbicos (100 m³) y mínimo una (1) serie por cada obra de fábrica o fracción hormigonada en el día.
- Hormigón en muros de depósito: seis (6) series de seis (6) probetas cada cien metros cúbicos (100 m³) y mínimo dos (2) series por día de hormigonado
- Hormigón en pilares, pilas, vigas, losas, forjados y cubiertas: seis (6) series de seis (6) probetas cada cien metros cúbicos (100 m³) y mínimo una (1) serie por cada obra de fábrica y día de hormigonado
- Hormigón en pilotes y micropilotes: una (1) serie de seis (6) probetas cada dos (2) pilotes y mínimo una (1) serie al día • Hormigón en pantallas: cuatro (4) series de seis (6) probetas cada ciento cincuenta metros cúbicos (150 m³) y mínimo una (1) serie al día

No obstante los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada. Para estimar la resistencia esperable a veintiocho (28) días se dividirá la resistencia a los siete (7) días por 0.65. Si la resistencia esperable fuera inferior a la de proyecto el Director de Obra podrá ordenar la suspensión del hormigonado en el tajo al que corresponden las probetas. Los posibles retrasos originados por esta suspensión, serán imputables al Contratista. Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultan inferiores al noventa (90) por ciento de la resistencia característica y/o lo efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho (28) días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con la CÓDIGO ESTRUCTURAL. En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro de Precios para la unidad de que se trata.

Art. 8.7.2. CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN

Se realizará según el CÓDIGO ESTRUCTURAL. El control de la consistencia se realizará con dos determinaciones, una de ellas realizada al principio del vertido y la otra, a ser posible, entre $\frac{1}{4}$ y $\frac{3}{4}$ del volumen vertido. La determinación se realizará por medio del cono de Abrams de acuerdo con la UNE 83313:90, siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, cuando el control del hormigón sea reducido o cuando lo determine la Dirección de Obra.

La determinación de la consistencia del hormigón se efectuará según UNE 7103 con la frecuencia más intensa de las siguientes, en cada tajo:

- Cuatro (4) veces al día, una de ellas en la primera mezcla de cada día
- Una vez cada veinte (20) metros cúbicos o fracción

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Art. 8.7.3. RELACIÓN AGUA/ CEMENTO

- Ensayos de Control: Se comprobará la relación agua/cemento con la frecuencia una vez cada 20 m³ o elemento

Art. 8.8. CONTROL DE LAS ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LA DURABILIDAD DEL HORMIGÓN.

Se realizará según CÓDIGO ESTRUCTURAL y se llevarán a cabo los siguientes controles:

- Control documental de las hojas de suministro, en el caso de hormigón fabricado en central, con objeto de comprobar el cumplimiento de las limitaciones de la relación a/c y del contenido de cemento. En el caso de que el hormigón no sea fabricado en central, el fabricante aportará a la Dirección de Obra registros análogos, firmados por persona física, que permitan documentar tanto el contenido de cemento como la relación a/c. Este control se realizará para cada amasada colocada en obra.
- Control de la profundidad de penetración de agua se realizará para cada tipo de hormigón (de distinta resistencia o consistencia). Se efectuará con carácter previo al inicio de obra, mediante realización de ensayos según UNE 83309:90 sobre 3 probetas, tomadas en la misma instalación de fabricación, acordado previamente entre la Dirección de Obra, el Suministrador y el Usuario. En el caso de hormigones fabricados en central, la Dirección de Obra podrá eximir de la realización de estos ensayos si el suministrador presenta, antes del inicio de la obra, documentación que permita el control documental de la idoneidad de la dosificación. Esta documentación incluirá: composición de las dosificaciones del hormigón que se va a emplear en obra; identificación de las materias primas a emplear; copia del informe con los resultados del ensayo; materias primas y dosificaciones empleadas para la fabricación de las probetas ensayadas. Serán válidos los ensayos realizados con no más de 6 meses de antelación. Si la Central posee Sello o Marca de calidad y siempre que este ensayo esté sometido a su sistema de calidad, se le eximirá de la realización de dichos ensayos.

Art. 9. ACEROS

Art. 9.1. ACERO PARA ARMADURAS

Se definen como armaduras (pasivas) a emplear en hormigón armado al conjunto de barras de acero que se colocan en el interior de la masa de hormigón para ayudar a éste a resistir los esfuerzos a que está sometido.

Art. 9.1.1. BARRAS CORRUGADAS

Las barras corrugadas presentarán en su superficie resaltos o estrías con objeto de mejorar su adherencia al hormigón. Serán de alta adherencia, de acuerdo con lo prescrito en el CÓDIGO ESTRUCTURAL, del tipo B500S, salvo indicación expresa en contrario en los PLANOS.

Se considera como límite elástico del acero (f_y) el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0,2 %, en este caso, 500 N/mm²

Las barras no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente no será inferior al 95,5% de su sección nominal.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los PLANOS y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón, y

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueas. Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener del Director de Obra la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

Control de calidad. La calidad de las barras corrugadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el CÓDIGO ESTRUCTURAL. La garantía de calidad de las barras corrugadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras

Art. 9.1.2. MALLAS ELECTROSOLDADAS

Clasificación y características

Se entiende por malla electrosoldada la fabricada con barras corrugadas o con alambres corrugados que cumplan con las condiciones de adherencia y lo especificado en CÓDIGO ESTRUCTURAL y las condiciones prescritas en UNE 36.092/1/79.

Control de calidad

El Contratista controlará la calidad de los aceros a emplear en armaduras para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego y en la Instrucción CÓDIGO ESTRUCTURAL.

Art. 10. MADERA PARA ENCOFRADOS, APEOS, CIMBRA Y ENTIBACIONES.

La madera a utilizar para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares, deberá cumplir las condiciones establecidas en el art. 286 del PG-3.

Art. 11. BALDOSAS

Art. 11.1. Baldosa hidráulica

Las baldosas a utilizar en la pavimentación de aceras cumplirán en todo caso con la norma UNE-EN 1339. BALDOSAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN. ESPECIFICACIONES Y MÉTODOS DE ENSAYO, especialmente, serán clase de rotura 7 y clase de desgaste H

Las dimensiones y acabado superficial se fijarán según muestra que deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

Control de calidad

Previamente al acopio de baldosas en la obra, será necesario presentar una muestra de las mismas a la Dirección de Obra para su aceptación La baldosas serán de coloración uniforme, sin defectos, grietas, cuarteamientos, depresiones, abultamientos, desconchados ni aristas rotas.

No serán admisibles alabeos ni tolerancias en longitudes superiores a 0,50 mm en los lados o a 2 mm en el espesor

Art. 12. DISPOSITIVOS DE CUBRICIÓN Y CIERRE (REGISTROS Y REJAS)

Se atenderá a lo dispuesto en la norma UNE EN 124: *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.*

Los dispositivos de cubrición y cierre se dividen en las clases que se enumeran a continuación en función de la fuerza de control aplicada durante los ensayos, según la citada norma:

Clase	FUERZA DE CONTROL		LUGAR DE UTILIZACIÓN
	kN	Tn	
A-15	15 kN	0.15	Zonas susceptibles de ser utilizadas exclusivamente por peatones y ciclistas
B-125	125 KN	12.5	Aceras, zonas peatonales, áreas de estacionamiento y aparcamiento de varios pisos para coches
C-250	250 KN	25	Arcenes y zonas de las cunetas de las calles
D-400	400 KN	40	Calzadas de carreteras, arcenes estabilizados y zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Atendiendo a la clasificación anterior:

- Las rejas de los imbornales serán de clase C-250, y estarán sujetas de forma que no puedan ser desplazadas por el tráfico, aunque deberán ser registrables para realizar una limpieza periódica
- Las rejas interceptoras serán de clase D-400
- Las tapas circulares de los pozos de registro serán de clase D-400, con superficie metálica antideslizante y marco provisto de junta de insonorización, de paso libre 600 mm. En superficie figurará el nombre del municipio y una inscripción de su uso (pluviales o saneamiento)
- Los registros sobre las aceras para la red de abastecimiento de agua potable, alumbrado público, etc. serán clase B-125, salvo indicación expresa de la Dirección de Obra.

Todas las tapas de registro dispondrán de las siguientes inscripciones en su parte inferior:

- EN-124. Clase.
- Peso.
- Fabricante, nombre o anagrama que los identifique.
- Material (fundición dúctil)

CAPÍTULO IV. DISPOSICIONES GENERALES

IV.1. REPLANTEO DE LA OBRA

Por la Dirección de la obra se efectuará el replanteo de las obras o la comprobación del mismo en su caso y los replanteos parciales de las distintas partes de las obras que sean necesarias durante el curso de la ejecución, debiendo presentar estas operaciones el contratista, el cual se hará cargo de las marcas, señales, estacas y referencias que se dejan en el terreno. Del resultado de estas operaciones se levantarán actas que firman la Dirección de la obra y el contratista.

La práctica del replanteo no supone autorización para que el contratista construya fábricas cuyas paredes deban hallarse según los planos u órdenes de la Dirección de la obra, en contacto con las de la excavación. Cuando el contratista hubiese procedido a dicha construcción sin autorización, podrá la Dirección de la obra ordenarle la demolición sin que proceda abono alguno ni por la fábrica construida ni por la demolición de ella.

Todos los gastos que se originen al practicar los replanteos a que se refiere este artículo serán de cuenta del contratista, el cual tendrá asimismo la obligación de custodiar y reponer correctamente las estacas, marcas y señales que desaparezcan.

IV.2. ENSAYOS EN OBRA

La Dirección de la obra determinará el tipo de prueba necesaria para la recepción o ensayo en obra de las estructuras o elementos terminados. Todos los gastos que estos ensayos originen, serán de cuenta del contratista, hasta un importe de 1% del presupuesto de adjudicación.

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos, verificados durante la ejecución de los trabajos no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales o de piezas en cualquier forma que se realice, antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables, parcial o totalmente, en el acto del reconocimiento final y prueba de recepción.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

IV.3. ELEMENTOS QUE NO REUNEN CONDICIONES NECESARIAS

Cuando los materiales, elementos de instalaciones y aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida, o en fin, cuando a falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no serán adecuados para su objeto, la Dirección de la obra dará orden al contratista, para que a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince días de recibir el contratista orden de la Dirección de la obra para que retire de las obras los materiales que no estén en condiciones no ha sido cumplida, procederá la Administración a verificar esa operación cuyos gastos deberán ser abonados por el contratista.

IV.4. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución será de DIECIOCHO MESES (18 meses) a partir de la comprobación del replanteo.

IV.5. PLAN DE CONSTRUCCIÓN

El contratista presentará para cada una de las obras el plan completo, detallando y razonando, para el desarrollo de las mismas a partir de su replanteo. Este plan que incluirá necesidades materiales, ha de estar de acuerdo con los plazos fijados en cada proyecto, una vez aprobado por la Administración quedará vigente para el desarrollo de cada obra o grupos de obra, debiendo solicitarse expresamente toda modificación al plan previsto y aprobado. Este plan indicará los medios auxiliares que ofrece emplear.

El plan de construcción debe presentarse antes de transcurridos dos meses, a partir de la fecha de adjudicación de las obras o un mes desde su replanteo, y los medios auxiliares, almacenes relacionados en él han de ser, como mínimo los ofrecidos en la propuesta inicial, salvo que la Dirección de la obra estime otra cosa a la vista del plan propuesto. La aceptación del plan y realización de medios auxiliares propuestos por el contratista no implican exención alguna de responsabilidad para el mismo, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totalmente convenidos.

El contratista aumentará los medios e instalaciones auxiliares, almacenes y personal técnico siempre que la obra compruebe que es necesario para el desarrollo de las obras en el plazo ofrecido por el contratista. Estos elementos no podrán ser retirados sin autorización escrita de la Dirección de la obra. Se levantará un acta en la que consten los medios auxiliares y técnicos que queden adscritos en la obra.

El desarrollo de todas las obras habrá de supeditarse al montaje de las instalaciones para cuyo servicio se construyen. Esta circunstancia debe tenerse muy en cuenta al establecer plazos parciales de la obra, por lo cual, en ningún caso, puede ser causa de concesión de prórroga las interferencias que al curso de la obra pueda original el montaje.

IV.6. MODIFICACIONES DEL PROYECTO

La administración podrá introducir en el Proyecto antes de empezar las obras o durante su ejecución, las modificaciones que sean precisas para la normal construcción de las obras, aunque no se haya previsto en el proyecto y siempre que lo sean sin separarse de su espíritu y recta interpretación. También podrá introducir aquellas modificaciones que produzcan aumento o disminución y aun

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

supresión de las cantidades de obra marcadas en el presupuesto, o sustitución de una clase de fábrica por otra, siempre que ésta sea de las comprendidas en el contrato. Todas estas modificaciones serán obligatorias para el contratista siempre que, a los precios del contrato, sin ulteriores revisiones, no alteren el presupuesto de adjudicación en más de lo que dispone el artículo 153 del Reglamento General de Contratación del Estado. En este caso, el contratista no tendrá derecho a ninguna variación en los precios ni a indemnización de ningún género por supuestos perjuicios que le pueda ocasionar la modificación en el número de unidades de obra o en el plazo de ejecución.

IV.7. RECEPCIÓN

Una vez terminadas las obras y realizadas las pruebas que a juicio del Ingeniero encargado sean necesarias para comprobar la correcta ejecución de los trabajos, se hará la recepción provisional de las obras. La recepción definitiva no hará después que haya transcurrido el plazo de garantía que en este Pliego se determina.

IV.8. PARTIDAS ALZADAS

Partidas alzadas a justificar. Aquellas partes de la obra incluidas en este tipo de partida, se medirán y valorarán mediante unidades y precios de la contrata, o en su defecto, por los precios contradictorios.

Partidas alzadas de abono íntegro. Las cantidades que figuren en el presupuesto como partidas alzadas de abono íntegro se abonarán globalmente cuando se ejecuten totalmente las operaciones indicadas.

IV.9. OCUPACIÓN DE TERRENOS PARA INSTALACIONES AUXILIARES

Serán de cuenta del contratista la ocupación de todos los terrenos necesarios para sus instalaciones, acopios, accesorios, etc.

IV.10. PRECIOS CONTRADICTORIOS

En el caso de efectuarse una obra cuyo precio no figure en los Cuadros de este Proyecto, o de los adicionales o reformados, que en su caso se redactarán, se fijará contradictoriamente por el Director de las obras y el contratista el precio correspondiente con anterioridad a la ejecución de las obras de referencia, levantándose la correspondiente acta que se someterá a la aprobación de la superioridad.

IV.11. CERTIFICACIONES Y ABONOS DE OBRA

Las obras serán medidas mensualmente sobre las partes ejecutadas con arreglo al Proyecto, modificaciones posteriores y órdenes de la Dirección de la obra. Las valoraciones efectuadas servirán de base para la redacción de certificaciones mensuales. Todos los abonos que se efectúen, son a buena cuenta y las certificaciones no suponen aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

IV.12. LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS

Una vez efectuada la recepción provisional se procederá a la medición general de las obras, que ha de servir de base para la valoración de las mismas. La liquidación de las obras se llevará a cabo después de realizar la recepción definitiva, saldando las diferencias existentes por los abonos a buena cuenta y descontando el importe de las reparaciones u obras de conservación que haya habido necesidad de efectuar durante el plazo de garantía, en el caso de que el contratista no las haya realizado.

IV.13. RESCISIÓN

En caso de rescisión, cualquiera que fuera la causa se dará al contratista un plazo de DOS MESES para que deje las obras y los materiales acopiados en condiciones de recibo y solo se le podrán abonar las unidades de obra descompuestas en cada una de las partes como figura en el cuadro de precios nº 2. En todo caso, regirán los artículos ciento cincuenta y siete (157) y siguientes del capítulo VI del Reglamento de Contratos del Estado de 25 de noviembre de 1975, sin perjuicio de las penalidades que se establezcan en el Pliego de Condiciones Económicas de la subasta.

IV.14. OBLIGACIONES GENERALES

Serán de cuenta del adjudicatario los gastos de inspección y vigilancia de las obras, así como los gastos de ensayos y demás tasas y cargas fiscales que se deriven de las disposiciones generales. También todas las disposiciones vigentes de carácter social.

Campo de Criptana, mayo de 2022

**EL INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 16.450**

Fdo. Fco. Javier Serrano Ortuno

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

INDICE

1. MEMORIA INFORMATIVA
 - 1.1. OBJETO
 - 1.2. TÉCNICOS
 - 1.3. DATOS DE LA OBRA
 - 1.4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA
2. AGENTES INTERVINIENTES
 - 2.1. RECURSO PREVENTIVO
3. RIESGOS ELIMINABLES
4. TRABAJOS PREVIOS
 - 4.1. VALLADO Y SEÑALIZACIÓN
 - 4.2. LOCALES DE OBRA
 - 4.3. INSTALACIONES PROVISIONALES
5. FASES DE EJECUCIÓN
 - 5.1. TRABAJOS PREVIOS
 - 5.1.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL
 - 5.1.2. INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO PROVISIONAL
 - 5.1.3. LOCALES DE OBRA: ASEOS, OFICINA, ALMACÉN
 - 5.1.4. VALLADO DE OBRA
 - 5.2. MOVIMIENTOS DE TIERRAS
 - 5.3. INSTALACIONES
 - 5.3.1. ALUMBRADO PÚBLICO
6. MEDIOS AUXILIARES
 - 6.1. ESCALERAS DE MANO
 - 6.2. PLATAFORMA ELEVADORA MÓVIL DE PERSONAL
7. MAQUINARIA
 - 7.1. EMPUJE Y CARGA
 - 7.1.1. PALA CARGADORA
 - 7.2. CAMIÓN DE TRANSPORTE
 - 7.3. APARATOS DE ELEVACIÓN
 - 7.3.1. CAMIÓN GRÚA
 - 7.3.2. MANIPULADOR TELESCÓPICO
 - 7.4. HORMIGONERA
 - 7.5. VIBRADOR
 - 7.6. HERRAMIENTAS MANUALES LIGERAS
8. AUTOPROTECCIÓN Y EMERGENCIA
 - 8.1. EVACUACIÓN
 - 8.2. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
 - 8.3. PRIMEROS AUXILIOS
9. MANIPULACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS
10. PROCEDIMIENTOS DE COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES
11. CONTROL DE ACCESOS A LA OBRA
12. VALORACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS
13. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO
14. LEGISLACIÓN APLICABLE

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

1. MEMORIA INFORMATIVA

1.1. OBJETO

Según se establece en el Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor está obligado a encargar la redacción de un estudio básico de seguridad y salud en los proyectos de obras en que no se den alguno de los supuestos siguientes:

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759 euros.

b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Dado que la obra en cuestión no queda enmarcada entre los grupos anteriores, como se aclara en el punto "Datos de la Obra" de este mismo EBSS, el promotor **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**, con C.I.F. B-13283544 y domicilio social en Travesía del Monte, N.º 8 de Campo de Criptana, con C.P. 13.610 – Ciudad Real, ha designado al firmante de este documento para la redacción del Estudio Básico de Seguridad y Salud de la obra.

En este Estudio Básico se realiza descripción de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que van a utilizarse previsiblemente, identificando los riesgos laborales y especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, controlar y reducir dichos riesgos.

Este E.B.S.S. servirá de base para la redacción del Plan de Seguridad y Salud por parte de cada Contratista interviniente en la obra en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este EBSS, adaptando a sus propios recursos, equipos y procesos constructivos. En ningún caso las modificaciones planteadas en el PSS podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos.

1.2. TÉCNICOS

La relación de técnicos intervinientes en la obra es la siguiente:

- Técnico Redactor del Proyecto de Ejecución: **Fco. Javier Serrano Ortuno**.
- Titulación del Proyectista: **Ingeniero Industrial**.
- Director de Obra: **Fco. Javier Serrano Ortuno**.
- Titulación del Director de Obra: **Ingeniero Industrial**.
- Director de la Ejecución Material de la Obra: **Fco. Javier Serrano Ortuno**.
- Titulación del Director de la Ejecución Material de la Obra: **Ingeniero Industrial**.
- Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud: **Fco. Javier Serrano Ortuno**.
- Titulación del Autor del Estudio Básico de Seguridad y Salud: **Ingeniero Industrial**.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

1.3. DATOS DE LA OBRA

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se redacta para la obra **Proyecto de Instalación eléctrica en Media y Baja Tensión** que va a ejecutarse en el Sector SUB-OD ERAS DE LA AGUSTINA de Campo de Criptana (Ciudad Real) 13.610.

El **presupuesto** de ejecución por contrata de las obras es de **315.648,99 €** inferior en cualquier caso a 450.759 euros a partir del cual sería preciso Estudio de Seguridad y Salud.

La **superficie afectada** por las obras de urbanización es de: **48.750 m²**.

Se prevé un plazo de ejecución de las mismas de **1 ½ mes**.

El número de operarios previstos que intervengan en la obra en sus diferentes fases es de **2 operarios**.

No concurrirá la circunstancia de una duración de obra superior a 30 días y coincidir 20 trabajadores simultáneamente que según R.D. 1627/97 requeriría de E.S.S.

El volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra es de: **62 jornadas**, menor de 500.

1.4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El objeto del siguiente Proyecto es el de dar una completa descripción de la nueva instalación de Línea Eléctrica Subterránea de Media Tensión, Centros de Transformación Compactos e Instalación de Líneas Eléctricas de Distribución en Baja Tensión, para lo cual incluimos las características, métodos de cálculo y normativa a aplicar.

Las actuaciones consistirán en la excavación en zanjas para las líneas de media y baja tensión, colocación de tubos de PVC, relleno de zanjas con arena y posterior hormigonado de las mismas, instalación de Centro de Transformación y de armarios de protección para acometidas a parcelas. Además se prevé la retirada de una línea eléctrica aérea que existe en la zona de actuación.

2. AGENTES INTERVINIENTES

Son agentes todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones vendrán determinadas por lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención con especial referencia a la L.O.E. y el R.D.1627/97.

Promotor

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Es el promotor quien encargará la redacción del E.S.S. y ha de contratar a los técnicos coordinadores en Seguridad y Salud tanto en proyecto como en ejecución. Para ello se firmará contrato con los técnicos que defina la duración del mismo, dedicación del coordinador, sistemas de contratación previstos por el promotor y sus limitaciones, forma de pago, motivos de rescisión, sistemas de prórroga y de comunicación entre coordinador y promotor.

Facilitará copia del E.S.S. a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados por directamente por el promotor, exigiendo la presentación de Plan de Seguridad y Salud previo al comienzo de las obras.

Velará por que el/los contratista/s presenten ante la autoridad laboral la comunicación de apertura del centro de trabajo y sus posibles actualizaciones.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Proyectista

El proyectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Deberá tomar en consideración, de conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra.

Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra: el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de obra, la aplicación de los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud durante la fase de proyecto.

Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra es el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las siguientes tareas:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
- Asegurarse de que las empresas subcontratistas han sido informadas del Plan de Seguridad y Salud y están en condiciones de cumplirlo.

El Coordinador en materia de seguridad podrá paralizar los tajos o la totalidad de la obra, en su caso, cuando observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud establecidas, dejándolo por escrito en el libro de incidencias. Además, se deberá comunicar la paralización al Contratista, Subcontratistas afectados, Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente y representantes de los trabajadores.

Dirección Facultativa

Dirección facultativa: el técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Asumirá las funciones del Coordinador de Seguridad y Salud en el caso de que no sea necesaria su contratación dadas las características de la obra y lo dispuesto en el R.D. 1627/97.

En ningún caso las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

Contratistas y Subcontratistas

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006

A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista u otro subcontratista comitente el compromiso de realizar determinadas partes o unidades de obra.

Son responsabilidades del Contratistas y Subcontratistas:

- La entrega al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra de documentación clara y suficiente en que se determine: la estructura organizativa de la empresa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos de los que se dispone para la realización de la acción preventiva de riesgos en la empresa.
- Redactar un Plan de Seguridad y Salud según lo dispuesto en el apartado correspondiente de este E.S.S. y el R.D. 1627/1997 firmado por persona física.
- Aplicar los principios de la acción preventiva según Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra. Vigilarán el cumplimiento de estas medidas por parte de los trabajadores autónomos en el caso que estos realicen obras o servicios correspondientes a la propia actividad de la empresa contratista y se desarrollen en sus centros de trabajos.
- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Los Contratistas y Subcontratistas son los responsables de que la ejecución de las medidas preventivas correspondan con las fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.
- Designar los recursos preventivos asignando uno o varios trabajadores o en su caso uno o varios miembros del servicio de prevención propio o ajeno de la empresa. Así mismo ha de garantizar la presencia de dichos recursos en la obra en los casos especificados en la Ley 54/2003 y dichos recursos contarán con capacidad suficiente y dispondrán de medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas. El plan de seguridad y salud identificará los recursos con declaración de formación y funciones.
- Vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el artículo 5.
- Informar a los representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la ejecución de la obra de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la misma.
- Garantizar la formación adecuada a todos los trabajadores de nivel productivo, de acuerdo con lo que dispone el artículo 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales y lo dispuesto en los convenios colectivos de aplicación en los que se establezcan programas formativos y contenidos específicos necesarios en materia de PRL.

Trabajadores Autónomos

Trabajador autónomo: la persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra. Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista a los efectos de la Ley 32/2006 y del RD 1627/97.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

- Aplicar los principios de la acción preventiva según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- Deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizarán, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Usarán adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad. Utilizarán correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario. No pondrán fuera de funcionamiento y utilizarán correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar. Informarán de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores. Contribuirán al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

Fabricantes y Suministradores de Equipos de Protección y Materiales de Construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo están obligados a asegurar que éstos no constituyan una fuente de peligro para el trabajador, siempre que sean instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por ellos.

Los fabricantes, importadores y suministradores de productos y sustancias químicas de utilización en el trabajo están obligados a envasar y etiquetar los mismos de forma que se permita su conservación y manipulación en condiciones de seguridad y se identifique claramente su contenido y los riesgos para la seguridad o la salud de los trabajadores que su almacenamiento o utilización comporten.

Deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal, como su manipulación o empleo inadecuado.

Los fabricantes, importadores y suministradores de elementos para la protección de los trabajadores están obligados a asegurar la efectividad de los mismos, siempre que sean instalados y usados en las

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

condiciones y de la forma recomendada por ellos. A tal efecto, deberán suministrar la información que indique el tipo de riesgo al que van dirigidos, el nivel de protección frente al mismo y la forma correcta de su uso y mantenimiento.

Los fabricantes, importadores y suministradores deberán proporcionar a los empresarios la información necesaria para que la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas y útiles de trabajo se produzca sin riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

Trabajadores de Empresas de Trabajo Temporal

La obra podrá contar con personal de Empresas de Trabajo Temporal previa concertación de contratos de puesta a disposición exclusivamente para las ocupaciones, puestos de trabajo o tareas que expresamente se determinan en el Convenio Colectivo General de la construcción y con las restricciones que en el mismo se estipulan.

En virtud de lo expuesto en el Convenio, para aquellos puestos de trabajo con limitación absoluta para la celebración de contratos de puesta a disposición, en ningún caso se podrán celebrar este tipo de contratos por razones de peligrosidad, accidentalidad, siniestralidad y/o seguridad y salud de los trabajadores. Para puestos de trabajo con limitación relativa para la celebración de contratos de puesta a disposición, queda limitada relativamente la celebración de estos contratos, de manera que si las circunstancias señaladas en el Convenio como de riesgo especial para la Seguridad y Salud de los trabajadores no concurren se podrán celebrar este tipo de contratos. Para el resto de los puestos de trabajo no existe inconveniente en ser ocupados por trabajadores de ETT.

Los trabajadores contratados para ser cedidos a empresas usuarias tendrán derecho durante los períodos de prestación de servicios en las mismas a la aplicación de las condiciones esenciales de trabajo y empleo que les corresponderían de haber sido contratados directamente por la empresa usuaria para ocupar el mismo puesto.

Los trabajadores cedidos por las empresas de trabajo temporal deberán poseer la formación teórica y práctica en materia de prevención de riesgos laborales necesaria para el puesto de trabajo a desempeñar, teniendo en cuenta su cualificación y experiencia profesional y los riesgos a los que vaya a estar expuesto.

Igualmente, tendrán derecho a la utilización de los servicios comunes e instalaciones colectivas de la obra en las mismas condiciones que los trabajadores contratados directamente por la empresa usuaria.

Siempre que haya en obra trabajadores cedidos por E.T.T. será imprescindible la presencia permanente de los Recursos Preventivos.

Finalmente señalar que a estos trabajadores les son de aplicación las condiciones expuestas en este mismo documento para los trabajadores por cuenta ajena.

2.1. RECURSO PREVENTIVO

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo según lo establecido en la Ley 31/1995, Ley 54/2003 y Real Decreto 604/2006 el empresario designará para la obra los recursos preventivos que podrán ser:

- a. Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- b. Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa
- c. Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos.

La empresa contratista garantizará la presencia de dichos recursos preventivos en obra en los siguientes casos:

- a. Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

- b. Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales:

- 1.º Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura.

- 2.º Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.

- 3.º Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad, que

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización de máquinas requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación, cuando la protección del trabajador no esté suficientemente garantizada no obstante haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación.

4.º Trabajos en espacios confinados.

5.º Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión.

c. Cuando sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

También será precisa su presencia, en base a los criterios técnicos publicados por el Ministerio, cuando en la obra se empleen menores de 18 años, trabajadores especialmente sensibles, trabajadores de reciente incorporación en fase inicial de adiestramiento o cedidos por ETT.

En el apartado correspondiente de este Estudio Básico de Seguridad y Salud se especifica cuando esta presencia es necesaria en función de la concurrencia de los casos antes señalados en las fases de obra y en el montaje, desmontaje y utilización de medios auxiliares y maquinaria empleada.

Ante la ausencia del mismo, o de un sustituto debidamente cualificado y nombrado por escrito, se paralizarán los trabajos incluyendo los de las empresas subcontratadas o posible personal autónomo.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, en caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas y al coordinador de seguridad y salud y resto de la dirección facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud especificará expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin y se detallarán las tareas que inicialmente se prevé necesaria su presencia por concurrir alguno de los casos especificados anteriormente.

3. RIESGOS ELIMINABLES

No se han identificado riesgos totalmente eliminables.

Entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado.

Por tanto se considera que los únicos riesgos eliminables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción del edificio, por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y sin duda estos riesgos no merecen de un desarrollo detenido en este Estudio Básico.

4. TRABAJOS PREVIOS

4.1. VALLADO Y SEÑALIZACIÓN

Resulta especialmente importante restringir el acceso a la obra de personal no autorizado, de manera que todo el recinto de la obra, en cuyo entorno se crean los riesgos derivados de la misma, quede inaccesible para personas ajenas a la obra.

Del mismo modo es necesaria la instalación de un mínimo de elementos de señalización que garanticen la presencia de informaciones básicas relativas a la Seguridad y Salud en diversos puntos de la obra.

Para ello se instalarán las siguientes medidas de cierre y señalización:

- Vallado perimetral de la obra con malla electrosoldada sustentadas por pies derechos formados con perfiles laminados. La altura de dichos paneles quedará establecido como mínimo en 2 m.
- Iluminación: Se instalarán equipos de iluminación en todos los recorridos de la obra, en los accesos y salidas, locales de obra, zonas de carga y descarga, zonas de escombros y en los diversos tajos de la misma de manera que se garantice la correcta visibilidad en todos estos puntos.
- Señalización mediante paneles en el acceso de la obra con los pictogramas indicados en los esquemas

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

gráficos de este documento y como mínimo señales de "Prohibido el acceso a personal no autorizado", "Uso obligatorio del casco" y pictogramas y textos de los riesgos presentes en la obra.

- Cartel informativo ubicado en un lugar preferente de la obra en el que se indiquen los teléfonos de interés de la misma y en el que como mínimo aparezcan reflejados los teléfonos de urgencia: servicios sanitarios, bomberos, policía, centros asistenciales, instituto toxicológico y los teléfonos de contacto de técnicos de obra y responsables de la empresa contratista y subcontratistas.
- Cierre de la obra: la obra permanecerá cerrada fuera del horario laboral de manera que no sea posible el acceso a la misma sin forzar los elementos de cierre.

4.2. LOCALES DE OBRA

La magnitud de las obras y las características de las mismas hacen necesario la instalación de los siguientes locales provisionales de obra:

- Retretes en caseta prefabricada: Situados según se indica en el plano de organización de obra de este mismo Estudio, se realizarán mediante la instalación de locales prefabricados industrializados. Estarán colocados en cabinas de dimensiones mínimas 1,20 x 1m. y 2,30 m de altura. Se instalarán uno por cada 25 trabajadores. Estarán cerca de los lugares de trabajo. Las cabinas tendrán puerta con cierre interior, que no permitirá la visibilidad desde el exterior.
- No es necesario la instalación de Comedor y Cocina: Dadas las características de la obra, la cercanía a los domicilios de los operarios y/o a restaurantes se considera innecesario la instalación de comedor y cocina en la propia obra.
- No es necesario la instalación de Oficina de Obra: Dadas las características de la obra y teniendo en cuenta el personal técnico presente en obra se considera innecesario la instalación de oficina en la propia obra.

4.3. INSTALACIONES PROVISIONALES

En el apartado de fases de obra de este mismo documento se realiza la identificación de riesgos, medidas preventivas, protecciones colectivas y E.P.I.s para cada una de estas instalaciones.

La obra objeto de este documento contará con las siguientes instalaciones provisionales de obra:

- Se dispondrá en obra de un cuadro eléctrico de obra "conjunto para obra CO" construido según la UNE-EN 60439-4. Provista de una placa con el marcado CE, nombre del fabricante o instalador, grado IP de protección, etc. Partirá desde la misma acometida realizada por técnicos de la empresa suministradora o desde el generador de obra y estará situado según se grafía en el plano de organización de obra.
- En la instalación eléctrica de obra, las envolventes, apartamento, tomas de corriente y elementos de protección que estén expuestos a la intemperie contarán con un grado de protección mínima IP45 y un grado de protección contra impactos mecánicos de IK 0,8. Así mismo, las tomas de corriente estarán protegidos con diferenciales de 30 mA o inferior. Los cuadros de distribución integrarán dispositivos de protección contra sobrecorrientes, contra contactos indirectos y bases de toma de corriente. Se realizará toma de tierra para la instalación. La instalación será realizada por personal cualificado según las normas del REBT. Contará con tensiones de 220/380 V y tensión de seguridad de 24 V.
- Instalación Contra incendios: Se dispondrán de extintores en los puntos de especial riesgo de incendio de manera que al menos quede ubicado un extintor de CO2 junto al cuadro eléctrico y extintores de polvo químico próximos a las salidas de los locales que almacenen materiales combustibles. Estos extintores serán objeto de revisión periódica y se mantendrán protegidos de las inclemencias meteorológicas.
- Instalación de Abastecimiento de agua mediante acometida de red: Previo a la ejecución de la obra se realizará la acometida de acuerdo con las condiciones de la compañía suministradora, dotando de agua potable las distintas instalaciones de higiene y confort de la obra (si las hubiera) así como los equipos y maquinarias que precisan de ella.
- Saneamiento mediante acometida: Con el fin de garantizar el correcto saneamiento de las instalaciones provisionales de obra se realizará una acometida a la red municipal de saneamiento de aguas residuales.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

5. FASES DE EJECUCIÓN

5.1. TRABAJOS PREVIOS

5.1.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

RIESGOS:

- Caídas al mismo nivel de personas u objetos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Contactos eléctricos.
- Electrocutación.
- Incendios.
- Golpes y cortes con herramientas o materiales.
- Sobreesfuerzos

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- El trazado de la línea eléctrica no coincidirá con el trazado de suministro de agua.
- Los cuadros eléctricos se colocarán en lugares accesibles y protegidos, evitando los bordes de forjados u otros lugares con peligro de caída.
- El cuadro eléctrico se colocarán en cajas fabricadas al efecto, protegidas de la intemperie, con puerta, llave y visera. Las cajas serán aislantes.
- En la puerta del cuadro eléctrico se colocará el letrero: "Peligro eléctrico".
- Se utilizarán conducciones antihumedad y conexiones estancas para distribuir la energía desde el cuadro principal a los secundarios.
- Se utilizarán clavijas macho-hembra para conectar los cuadros eléctricos con los de alimentación.
- Cada cuadro eléctrico general tendrá una toma de tierra independiente.
- El cuadro eléctrico principal tendrá una resistencia máxima de 2 ohmios.
- Se protegerá el punto de conexión de la pica o placa de tierra en la arqueta.
- Se colocará un extintor de polvo seco cerca del cuadro eléctrico.
- Los cables a emplear serán aislantes y de calibre adecuado.
- Se utilizarán tubos eléctricos antihumedad para la distribución de la corriente desde el cuadro eléctrico, que se deslizarán por huecos de escalera, patios, patinillos... y estarán fijados a elementos fijos.
- Los empalmes entre mangueras se realizarán en cajas habilitadas para ello.
- Los hilos estarán recubiertos con fundas protectoras; prohibida la conexión de hilos desnudos sin clavija en los enchufes.
- Se evitarán tirones bruscos de los cables.
- En caso de un tendido eléctrico, el cableado tendrá una altura mínima de 2 m. en zonas de paso de personas y 5 m. para vehículos.
- Los cables enterrados estarán protegidos con tubos rígidos, señalizados y a una profundidad de 40 cm..
- Los disyuntores diferenciales tendrán una sensibilidad de 300 mA. para alimentar a la maquinaria y de 30 mA. para instalaciones de alumbrado no portátiles.
- Las tomas de corriente se realizará con clavijas blindadas normalizadas.
- Cada toma de corriente suministrará energía a un solo aparato o herramienta, quedando prohibidas las conexiones triples (ladrones).
- La tensión deberá permanecer en la clavija hembra, no en la macho en las tomas de corriente.
- Todo elemento metálico de la instalación eléctrico estará conectado a tierra, exceptuando aquellos que tengan doble aislamiento.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

- En grúas y hormigoneras las tomas de tierra serán independientes.
- En pequeña maquinaria utilizaremos un hilo neutro para la toma de tierra. El hilo estará protegido con un macarrón amarillo y verde.
- La arqueta donde se produzca la conexión de la pica de tierra deberá estar protegida.
- Los interruptores se colocarán en cajas normalizadas, blindadas y con cortacircuitos fusibles.
- Se instalarán interruptores en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y alimentación a toda herramienta o aparato eléctrico.
- Los interruptores automáticos protegerán los circuitos principales, así como los diferenciales las líneas y maquinaria.
- Prohibido el empleo de fusibles caseros.
- Toda la obra estará suficientemente iluminada.
- Se colocará un disyuntor diferencial de alta sensibilidad.
- Se colocarán interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Las lámparas portátiles estarán constituidas por mangos aislantes, rejilla protectora de la bombilla con gancho, manguera antihumedad, y clavija de conexión normalizada alimentada a 24 voltios.
- Se evitará la existencia de líneas de alta tensión en la obra; Ante la imposibilidad de desviarlas, se protegerán con fundas aislantes y se realizará un apantallamiento.
- El radio de influencia de las líneas de alta tensión se considera de 6 m. en líneas aéreas y 2 m. en enterradas.
- En caso de que discurra tendido eléctrico y/o telefónico posado en fachada, se avisará a la compañía eléctrica para que proceda a su desvío. En caso de que no sea posible, el cableado se protegerá con tubo corrugado de PVC aislante en toda su longitud.
- Si existe cableado en fachada, antes del comienzo de la obra se cubrirá con tubo corrugado de PVC, como protección frente a contactos eléctricos.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Guantes dieléctricos.
- Comprobadores de tensión.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Fajas de protección dorsolumbar.

5.1.2. INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO PROVISIONAL

En los trabajos de instalación de abastecimiento y saneamiento provisional para la obra se realizan trabajos de similares características a los realizados en las fases de "Red de Saneamiento" e "Instalación de Fontanería", por tanto se consideran los mismos Riesgos, Medidas de Prevención y E.P.I.s que los que figuran en los apartados correspondientes de este mismo Estudio.

5.1.3. LOCALES DE OBRA: ASEOS, OFICINA, ALMACÉN

RIESGOS:

- Caídas a distinto nivel de objetos y trabajadores.
- Caídas al mismo nivel de objetos y trabajadores.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

- Se realizará un estudio previo del suelo para comprobar su estabilidad y, en su caso, calcular el talud necesario dependiendo del terreno.
- Durante su instalación quedará restringido el acceso a toda persona ajena a la obra.
- El tránsito de vehículos pesados quedará limitado a más de 3 metros de las casetas.
- La elevación de casetas y otras cargas será realizada por personal cualificado, evitando el paso por encima de las personas.
- Dado que en la instalación de locales de obra pueden intervenir diversas operaciones todas ellas descritas en otras fases de obra de este mismo documento, se atenderá a lo dispuesto en las mismas.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado con puntera y suela de acero antiperforación.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Cinturones portaherramientas.
- Fajas de protección dorsolumbar.

5.1.4. VALLADO DE OBRA

RIESGOS:

- Caídas al mismo nivel.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Exposición al polvo y ruido.
- Atropellos.
- Proyección de partículas.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Se retirarán clavos y materiales punzantes que pudieran tener los elementos del vallado.
- La manipulación del vallado o cargas pesadas se realizará por personal cualificado mediante medios mecánicos o palanca, evitando el paso por encima de las personas.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos y se desinfectará en caso necesario.
- Previo a realizar excavaciones de cimentación se localizará y señalará las conducciones que puedan existir en el terreno. El corte de suministro o desvío de las conducciones se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la misma.
- El vallado de obra se mantendrá colocado durante toda la obra, tanto de día como de noche. Sólo se abrirá para facilitar el acceso de vehículos a la obra. En las zonas en las que el vallado ocupe la calzada, se colocará señalización luminosa para el tráfico rodado.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Calzado con puntera reforzada y suela aislante y antiperforación.
- Guantes de cuero.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo adecuada.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.

5.2. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

RIESGOS:

- Caídas a distinto o mismo nivel de personas u objetos.
- Referentes a maquinaria y vehículos: vuelcos, choques, golpes y caídas en el ascenso o descenso de los mismos.
- Atrapamientos y atropellos de personas con la maquinaria.
- Desplomes de las paredes o taludes de la excavación y edificios colindantes.
- Proyección de tierra y piedras.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Golpes, atrapamientos y aplastamientos.
- Afecciones cutáneas
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Emisión de polvo: Inhalación o molestias en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Inundaciones o filtraciones de agua.
- Incendios y explosiones.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Se procederá a la localización de conducciones de gas, agua y electricidad, previo al inicio del movimiento de tierras. El corte de suministro o desvío de las conducciones se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la misma.
- Se realizará un estudio geotécnico que indique las características y resistencia del terreno, así como la profundidad del nivel freático.
- Se señalará la zona y cerrará el ámbito de actuación mediante vallas de 2 m de altura como mínimo y una distancia mínima de 1,5m al borde superior del talud de la excavación. Igualmente, se limitará el acceso a la excavación desde el interior de la vivienda existente.
- Se señalará el acceso de la maquinaria y del personal a la obra, siendo éstos diferenciados.
- Se señalarán las zonas de circulación en obra para vehículos y personas y las zonas de acopio de materiales.
- Se dispondrán rampas de acceso para camiones y vehículos cuyas pendientes no serán superiores al 8% en tramos rectos y 12% en tramos curvos.
- Se realizará un estudio previo del suelo para comprobar su estabilidad y calcular el talud necesario dependiendo del terreno.
- Se evitarán los acopios pesados a distancias menores a 2m del borde del talud de la excavación.
- Los bordes de huecos, escaleras y pasarelas estarán provistos de barandillas normalizadas.
- Se dispondrán redes o mallas para evitar caídas de piedras y objetos al fondo de la excavación en las zonas que lo necesiten.
- En terrenos poco estables o situaciones con posibilidad de desprendimientos, la excavación se realizará adoptando medidas de contención tales como bataches, entibaciones...
- Los operarios no deberán permanecer en planos inclinados con fuertes pendientes.
- Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de máquinas o vehículos en movimientos.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de cargas suspendidas.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

- La maquinaria a utilizar en la excavación cumplirá con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de maquinaria.
- La maquinaria dispondrá de un sistema óptico-acústico para señalizar la maniobra.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Evitar la acumulación de polvo en épocas calurosas regando la zona periódicamente, pero sin llegar a formar barro.
- La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente.
- Se dispondrá de extintores en obra.
- Se dispondrá de una bomba de achique cuando haya previsión de fuertes lluvias o inundaciones.
- En caso de haber llovido, se respetarán especialmente las medidas de prevención debido al aumento de la peligrosidad de desplomes.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad con puntera de acero y suela aislante y anticlavos.
- Botas de goma o PVC.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre.

5.3. INSTALACIONES

RIESGOS:

- Caídas al mismo nivel de personas u objetos.
- Caídas a distinto nivel de personas u objetos.
- Cortes, golpes y pinchazos con herramientas o materiales.
- Atrapamientos y aplastamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales punzantes.
- Proyección de partículas en los ojos.
- Exposición a ruido y vibraciones
- Contactos eléctricos.
- Incendios y explosiones.
- Inundaciones o filtraciones de agua.
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura.
- En trabajos de soldadura, quemaduras y lesiones oculares por proyecciones de metal, quemaduras con la llama del soplete.
- Cefaleas y conjuntivitis agudas a causa de las radiaciones de la soldadura.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- El material de la instalación se acopiará en los lugares señalados en los planos.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- Se utilizarán lámparas portátiles con portalámparas estanco con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla con gancho de cuelgue, manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada estanca de

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

seguridad y alimentado a 24 voltios.

- En los trabajos de soldadura se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Fajas antilumbago.
- Cinturón de seguridad anticaídas.
- Casco de seguridad.

5.3.1. ALUMBRADO PÚBLICO**MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:**

- La instalación de alumbrado público será realizada por técnicos especialistas, haciendo uso del REBT.
- Cortar el suministro de energía por el interruptor principal, que se colocará en un lugar visible y conocido por los operarios, ante cualquier operación que se realice en la red.
- La conexión del cuadro general con la línea suministradora será el último cableado de la instalación.
- Inspeccionar las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos, antes de la entrada en carga de la instalación.
- Se utilizarán clavijas macho-hembra para el conexionado de los cables al cuadro de suministro.
- Se colocarán planos de distribución sobre los cuadros eléctricos.
- Las plataformas y herramientas estarán protegidas con material aislante.
- Protección adecuada de los huecos, antes de la instalación de andamios de borriquetas o escaleras de mano, para la realización del cableado y conexión de la instalación eléctrica.
- Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.
- En caso de que un trabajador tenga que realizar un trabajo esporádico en alturas superiores a 2m. y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ir provisto de cinturón de seguridad homologado y lo amarrará aun punto fijo de resistencia adecuada, no provisional, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente para realizar trabajos en altura.
- Manipulación manual de cargas: No se manipularán manualmente por un solo trabajador más de 25 kg.
- Para el levantamiento de una carga es obligatorio lo siguiente:
 - Asentar los pies firmemente manteniendo entre ellos una distancia similar a la anchura de los hombros, acercándose lo más posible a la carga.
 - Flexionar las rodillas, manteniendo la espalda erguida.
 - Agarrar el objeto firmemente con ambas manos si es posible.
 - El esfuerzo de levantar el peso lo debe realizar los músculos de las piernas.
 - Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo, debiendo evitarse los giros de la cintura.
- Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:
 - Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
 - Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
 - Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
 - Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
 - Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
 - Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

- En todas aquellas operaciones que conlleven el empleo de aparatos elevadores, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:
 - Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el aparato elevador utilizado.
 - Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.
 - Emplear para la elevación de materiales recipientes adecuados que los contengan, o se sujeten las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas.
 - Las eslingas llevarán placa de identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas.
 - De utilizar cadenas, éstas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima. Estarán libres de nudos y se enrollarán en tambores o polichas adecuadas.
 - Para la elevación y transporte de piezas de gran longitud, se emplearán palonniers o vigas de reparto de cargas, de forma que permita esparcir la luz entre apoyos, garantizando de esta forma la horizontalidad y estabilidad.
 - El gruista antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera. Si durante el funcionamiento de la grúa se observara inversión de los movimientos, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediatamente a la Dirección Facultativa de la obra.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Guantes aislantes.
- Comprobadores de temperatura.

6. MEDIOS AUXILIARES

6.1. ESCALERAS DE MANO

RIESGOS:

- Caída de personas u objetos a distinto nivel.
- Choques y golpes contra la escalera.
- Atrapamiento de pies y dedos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos, en caso de las metálicas.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Durante el uso de este medio auxiliar los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La utilización de escaleras de mano como puesto de trabajo en altura quedará limitada a aquellos casos en que la utilización de otros equipos más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características del emplazamiento que el empresario no pueda modificar.
- Las escaleras dispondrán de zapatas antideslizantes, y elementos de fijación en la parte superior de los largueros que impidan su desplazamiento.
- Las escaleras se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otras personas u objetos. Si la longitud es excesiva, será transportada por 2 operarios.
- Las escaleras se apoyarán sobre superficies horizontales, con dimensiones adecuadas, estables, resistentes e inmóviles, quedando prohibido el uso de ladrillos, bovedillas o similares con este fin. Los travesaños quedarán en posición horizontal.
- Se instalarán ganchos en la estructura donde amarrar el extremo superior de la escalera.
- La inclinación de la escalera será inferior al 75 % con el plano horizontal. La distancia del apoyo inferior al paramento vertical será $l/4$, siendo l la distancia entre apoyos.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1 m. del apoyo superior, medido en el plano vertical.
- El operario se colocará en posición frontal, es decir, mirando hacia los peldaños, para realizar el ascenso y descenso por la escalera, agarrándose con las 2 manos en los peldaños, y no en los largueros.
- Los operarios utilizarán las escaleras, de uno en uno, evitando el ascenso o descenso de la escalera por 2 o más personas a la vez.
- Se evitará que los operarios transporten cargas superiores a 25 Kg. al usar las escaleras.
- Los trabajos que requieran el uso de las 2 manos o transmitan vibraciones, no podrán ser realizados desde la escalera.
- Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad con dispositivo anticaídas para trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m..
- No colocar escaleras aprisionando cables o apoyados sobre cuadros eléctricos.
- Las puertas estarán abiertas cuando se coloquen escaleras cerca de estas o en pasillos.
- Las escaleras suspendidas, se fijarán de manera que no puedan desplazarse y se eviten movimientos de balanceo.
- Escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles se utilizarán de forma que la inmovilización recíproca de los elementos esté asegurada
- Los trabajos que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos, sólo se podrán realizar desde una escalera, si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas.
- Prohibido el uso de escaleras de construcción improvisada o cuya resistencia no ofrezca garantías. No se emplearán escaleras de madera pintadas.
- Se revisará el estado de conservación y formas de uso de las escaleras periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Casco de seguridad dieléctrico.
- Calzado antideslizante.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Calzado de seguridad con suela y puntera de acero.
- Cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la escalera.
- Cinturón portaherramientas.
- Guantes aislantes ante contactos eléctricos.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Ropa de trabajo adecuada.

6.2. PLATAFORMA ELEVADORA MÓVIL DE PERSONAL

RIESGOS:

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento (plataforma).
- Caída de objetos desprendidos (materiales no manipulados)
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles
- Golpes con elementos móviles de máquinas
- Golpes con objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Sobresfuerzos
- Contactos eléctricos
- Incendios

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

- Atropellos, golpes y choques con vehículos
- Enfermedades causadas por agentes físicos (ruido, vibr.).

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Durante el montaje, desmontaje y uso de este medio auxiliar los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La plataforma a utilizar tendrá el marcado de seguridad CE en lugar visible y estará en perfecto estado de funcionamiento, no se permite su utilización en situación de semiavería.
- Antes de empezar los trabajos, la empresa de alquiler de la plataforma elevadora procederá a explicar el funcionamiento al encargado y al operario que deba utilizarla.
- Antes de empezar los trabajos se comprobarán los niveles, partes móviles, ruedas, neumáticos, controles y mandos.
- No se permite anular o modificar los dispositivos de seguridad de la maquina.
- La plataforma elevadora estará dotada de todos los avisos e instrucciones de seguridad que sean necesarios, situados en lugar visible.
- No se permite material o herramientas sueltas en el interior de la plataforma, en prevención de caídas al mismo nivel o caída de materiales.
- Se verificarán los caminos de circulación, pendientes, obstáculos, socavones y otros impedimentos, antes de poner en marcha la plataforma.
- Se mantendrán limpios los caminos de circulación de la plataforma, no permitiendo el acceso de personal.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m (como norma general), en torno a la plataforma elevadora en prevención de atropellos y atrapamientos.
- La plataforma elevadora estará provista de señal acústica de movimiento y marcha atrás.
- Señalizar la zona de trabajo. En caso de paso de vehículos utilizar señalización según normas de tráfico.
- Antes de empezar los trabajos se nivelará la máquina. Es obligatorio el uso de los estabilizadores. Si el terreno no está compactado se montarán tablonos de reparto bajo los estabilizadores.
- La plataforma se situará lo más cerca posible del lugar de trabajo.
- Se prohíbe terminantemente trabajar encaramado sobre la barandilla, mover la plataforma lo necesario.
- No tratar de alargar el alcance de la maquina con medios auxiliares, como escaleras, andamios, etc.
- Nunca se sujetará la plataforma o el personal a estructura fija. Si se engancha la plataforma, no intentar liberarla, llamar a personal cualificado.
- No subir y bajar de la plataforma durante la traslación y no trepar por los dispositivos de elevación.
- No se sobrecargará la plataforma de la máquina, atención a la carga máxima permitida.
- Se paralizarán los trabajos en presencia de vientos y lluvia que pudieran afectar la estabilidad de la maquina.
- Al finalizar los trabajos, aparcar la máquina en lugar adecuado y colocar los calzos en las ruedas para inmovilizarla.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo
- chaleco reflectante
- Cinturón de seguridad sujeto a la propia plataforma. No se permitirá amarrarlo a estructura fija del edificio, ya que podría dar lugar a un accidente.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

7. MAQUINARIA

En este punto se detalla memoria descriptiva de la maquinaria prevista durante la ejecución de la obra, señalando para cada una de ellas los riesgos no eliminables totalmente y las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

- Dispondrán de «marcado CE», declaración «CE» de conformidad y manual de instrucciones. Aquella maquinaria que por su fecha de comercialización o de puesta en servicio por primera vez no les sea de aplicación el marcado CE, deberán someterse a la puesta en conformidad de acuerdo con lo establecido en el R.D. 1215/1997.
- La maquinaria puesta en servicio al amparo de lo dispuesto en el R.D.1644/2008 que establece las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas cumplirá con los requisitos de seguridad establecidos en su anexo I.

7.1. EMPUJE Y CARGA

RIESGOS:

- Caída de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina.
- Vuelcos, deslizamientos... de la maquinaria.
- Atrapamientos de personas por desplome de taludes o vuelco de maquinaria por pendiente excesiva.
- Choques contra objetos u otras máquinas.
- Atropellos de personas con la maquinaria.
- Proyección de tierra y piedras.
- Polvo, ruido y vibraciones.
- Contactos con infraestructura urbana: red de saneamiento, suministro de agua, conductos de gas o electricidad.
- Quemaduras.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Mientras trabajen en obra maquinaria de empuje y carga los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- El personal que utilice la maquinaria dispondrá de la formación adecuada.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de la maquinaria que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
- El ascenso y descenso del operador a la máquina se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.
- La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible.
- Los terrenos secos serán regados para disminuir la concentración de polvo originado por la maquinaria.
- Se colocarán "topes de final de recorrido" a 2 m. de los bordes de excavación, para evitar una aproximación excesiva a los mismos.
- No se acopiarán pilas de tierra a distancias inferiores a 2 m. del borde de la excavación.
- Se colocarán tacos de inmovilización en las ruedas, antes de soltar los frenos cuando la máquina se encuentre en posición de parada.
- Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- Se impedirá la entrada de gases en la cabina del conductor, mediante la inspección periódica de los puntos de escape del motor.
- Se mantendrá una distancia superior a 3 m. de líneas eléctricas inferiores a 66.000 V. y a 5 m. de líneas

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

superiores a 66.000 V.

- Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.
- El cambio de aceite se realizará en frío.
- En maquinaria de neumáticos, la presión de estos será la indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.
- No se abrirá la tapa del radiador cuando se produzca un calentamiento excesivo del motor, ya que los vapores provocarían quemaduras graves.
- Apagar el motor y sacar la llave para realizar operaciones en el sistema eléctrico.
- Se utilizarán guantes de goma o PVC para la manipulación del electrolito de la batería.
- Se utilizarán guantes y gafas antiproyección para la manipulación del líquido anticorrosión.
- Se comprobará el funcionamiento de los frenos si se ha trabajado en terrenos inundados.
- Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.
- No se trabajará con vientos fuertes o condiciones climatológicas adversas.
- Dispondrán de cabinas de seguridad antivuelco (ROPS) y antiimpacto (FOPS).
- Antes de empezar a trabajar: Ajustar el asiento, comprobación del funcionamiento de los mandos y puesta en marcha de los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado revisado al día.
- Tendrán luces, bocina de retroceso y de limitador de velocidad.
- No se trabajará sobre terrenos con inclinación superior al 50 %.
- El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas de cuerpo entero para un período de referencia de ocho horas para operadores de maquinaria pesada no superará 0,5 m/s², siendo el valor límite de 1,15 m/s².

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Calzado de seguridad adecuados para la conducción.
- Calzado con suela aislante.
- Guantes aislantes de vibraciones.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Protectores auditivos.
- Mascarillas antipolvo.
- Cinturón de seguridad del vehículo.
- Cinturón abdominal antivibratorio.

7.1.1. PALA CARGADORA

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, freno de mano y bloqueo de máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como medio de transporte de personas o grúa.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente.
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala.
- No se sobrecargará la cuchara por encima del borde de la misma.

7.2. CAMIÓN DE TRANSPORTE

RIESGOS:

- Caída de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

- Vuelcos, deslizamientos... de la maquinaria.
- Choques contra objetos u otras máquinas.
- Atropellos de personas con la maquinaria.
- Atrapamientos.
- Proyección de tierra y piedras.
- Polvo, ruido y vibraciones.
- Contactos con infraestructura urbana: red de saneamiento, suministro de agua, conductos de gas o electricidad.
- Quemaduras.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Mientras trabajen en obra maquinaria de transporte los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Incluso para circulación por el interior de la obra, los conductores dispondrán del correspondiente permiso y la formación específica adecuada.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de vehículos que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
- El ascenso y descenso del conductor al vehículo se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.
- La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible.
- Los terrenos secos serán regados para disminuir la concentración de polvo originado por los vehículos
- Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.
- El cambio de aceite se realizará en frío.
- Los neumáticos tendrán la presión indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.
- No se abrirá la tapa del radiador cuando se produzca un calentamiento excesivo del motor, ya que los vapores provocarían quemaduras graves.
- Se comprobará el funcionamiento de los frenos si se ha trabajado en terrenos inundados.
- Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.
- Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas de cuerpo entero para un período de referencia de ocho horas para operadores de maquinaria pesada no superará 0,5 m/s², siendo el valor límite de 1,15 m/s².
- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja; En caso de materiales sueltos, serán cubiertos mediante una lona y formarán una pendiente máxima del 5 %.
- Prohibido el transporte de personas fuera de la cabina.
- Se colocará el freno en posición de frenado y calzos de inmovilización debajo de las ruedas en caso de estar situado en pendientes antes de proceder a las operaciones de carga y descarga.
- Para la realización de la carga y descarga, el conductor permanecerá fuera de la cabina.
- La carga y descarga se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.
- Se utilizarán escaleras metálicas con ganchos de inmovilización y seguridad para ascender o descender a

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

la caja. Evitando subir trepando sobre la caja o bajar saltando directamente al suelo.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad adecuado para la conducción.
- Botas impermeables.
- Botas de goma o PVC.
- Guantes aislantes de vibraciones.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Gafas de protección.
- Protectores auditivos.
- Cinturón abdominal antivibratorio.

7.3. APARATOS DE ELEVACIÓN

7.3.1. CAMIÓN GRÚA

RIESGOS:

- Caída de personas a distinto nivel al ascender o descender de la máquina.
- Vuelcos, deslizamientos... de la maquinaria.
- Choques contra objetos u otras máquinas.
- Atropellos de personas con la maquinaria.
- Atrapamientos.
- Proyección de tierra y piedras.
- Polvo, ruido y vibraciones.
- Caída de la grúa como consecuencia de fuertes vientos, sobrecargas, colisión con grúas próximas, falta de nivelación de la superficie de apoyo...
- Golpes a personas u objetos durante el transporte de la carga.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Durante la utilización del camión grúa, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de vehículos que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
- El ascenso y descenso del conductor al vehículo se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.
- Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- El cambio de aceite se realizará en frío.
- Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.
- Los neumáticos tendrán la presión indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado y revisado.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Comprobar que el freno de mano está en posición de frenado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

- Se colocará el freno en posición de frenado y calzos de inmovilización debajo de las ruedas en caso de estar situado en pendientes antes de proceder a las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.
- Cerciorarse de la inexistencia de obstáculos como edificios, otra grúa, líneas eléctricas o similares dentro del radio de acción de la grúa.
- Se mantendrá una distancia mínima de 5 m. a líneas eléctricas aéreas.
- Los cables se encontrarán perfectamente tensados y en posición vertical, prohibiéndose el uso de eslingas rotas o deterioradas.
- El gancho, estará dotados de pestillo de seguridad. Su rotura precisa una reparación inmediata.
- Los gruístas se ubicarán en lugares seguros donde tengan una visibilidad continua de la carga. Cuando la carga no se encuentre dentro del campo de visión del gruísta pedirá ayuda a un señalista.
- Prohibido el transporte de personas, así como el transporte de cargas por encima de estas.
- Prohibido el balanceo de las cargas.
- Prohibido izar o arrastrar cargas adheridas al suelo o paramentos.
- Prohibido trabajar con vientos superiores a 60 Km/h o tormenta eléctrica.
- En caso de ocupar la calzada con el camión grúa, se colocará señalización vial en ambos sentidos de circulación y a una distancia entre 3 y 5m, o junto a cruces de calles cercanas.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad, para el acceso a la cabina y al salir de ella.
- Calzado de seguridad adecuados para la conducción.
- Botas impermeables.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Protectores auditivos.

7.3.2. MANIPULADOR TELESCÓPICO

RIESGOS:

- Atrapamiento del operador por vuelco de la maquinaria.
- Golpes contra objetos.
- Golpes a otros trabajadores.
- Atropellos.
- Choques contra otros vehículos.
- Incendio y explosión.
- Contacto eléctrico directo.
- intoxicación y asfixia por inhalación de monóxido de carbono.
- Caídas a distinto nivel.
- Pérdida de control de la máquina.
- Inhalación de polvo.
- Riesgos derivados de un mantenimiento deficiente.
- Atrapamiento del operador por vuelco de la máquina.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Conocer el lugar de trabajo por donde se desplazará o trabajará la maquinaria. Especialmente, el tipo de terreno, los puntos donde puedan existir restricciones de altura, anchura o peso y la presencia de líneas eléctricas aéreas.
- Informarse cada día de otros trabajos que puedan generar riesgos (huecos, zanjas, etc.), de la realización simultánea de otros trabajos y del estado del entorno de trabajo (pendientes, obstáculos, hielo, etc.).
- Seguir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, las marcadas en el

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

Código de circulación. En caso necesario, situar las protecciones adecuadas respecto a la zona de circulación de peatones, trabajadores o vehículos (vallas, señales, etc.).

- La máquina deberá estar matriculada para poder circular por la vía pública, y deberá disponer de los preceptivos elementos de seguridad y señalización (luz rotativa, retrovisores, etc.).
- Para circular dentro de la obra se recomienda que el conductor disponga como mínimo de carné de conducir clase B. Cuando circule por vía pública, el conductor deberá poseerlo obligatoriamente.
- Este vehículo sólo podrá circular por vía pública de noche si dispone de un equipo de luces homologado.
- Cuando la iluminación natural sea insuficiente, deberá paralizarse el trabajo si la máquina no dispone de un sistema de iluminación propio o si no existe una iluminación artificial que garantice una adecuada visibilidad en el lugar de trabajo.
- Sólo se podrá trabajar con la máquina en lugares cerrados (interior de naves, túneles, etc.) cuando se pueda garantizar que se mantendrá una ventilación adecuada y suficiente durante la realización del trabajo. En tal caso, deberá detenerse el motor cuando no se emplee la máquina.
- Verificar en el Plan de Seguridad y Salud de la obra la posible existencia de líneas eléctricas aéreas.
- Informarse sobre las medidas preventivas que se han adoptado para evitar el contacto con dichas líneas o conducciones (desviación, protección, señalización, etc.).
- Mantener las siguientes distancias límites de aproximación a las líneas eléctricas aéreas: al menos 3m. para tensiones hasta 66 kV, un mínimo de 5m. para tensiones entre 66 kV y al menos 7m. para tensiones de 380 kV.
- Evitar circular y trabajar cerca de los bordes de excavaciones, zanjas, taludes o desniveles. Los bordes de excavaciones y vaciados deberán estar acotados y disponer de elementos que adviertan al operador de que se está aproximando excesivamente al mismo.
- No saltar de la máquina, excepto en caso de emergencia.
- No utilizar el volante y/o las palancas como asideros para subir o bajar de la máquina. Deben llevar y mantenerse las manos secas y las suelas limpias de barro y/o grasa.
- Una vez sentado, abrocharse el cinturón de seguridad.
- Si la máquina dispone de cabina, mantenerla cerrada durante su utilización.
- Antes de arrancar el motor, comprobar que no haya trabajadores en el radio de acción de la máquina. Asegurar en todo momento que nadie pueda permanecer dentro del radio de acción de la máquina durante su utilización o desplazamiento.
- Cuando no se pueda evitar la realización simultánea de otros trabajos, ajenos a las operaciones con la propia máquina, deberá establecerse una coordinación entre trabajos.
- Seguir las indicaciones del fabricante para arrancar el motor de la máquina. Una vez en marcha, verificar su buen funcionamiento mediante observación de los testigos luminosos. Los indicadores de presión de aceite y de carga de la batería deberán apagarse cuando el motor funcione.
- A continuación, mediante maniobras lentas, comprobar que todos los mandos responden perfectamente, especialmente los correspondientes a los sistemas de frenado (servicio y estacionamiento).
- Verificar que los sistemas de elevación y extensión del brazo telescópico, y desplazamiento de la horquilla funcionan de manera suave y correcta.
- Solamente se podrán transportar otras personas sobre la máquina cuando el fabricante haya dispuesto un segundo asiento. No transportar personas sobre los estribos de la máquina.
- Queda completamente prohibido emplear la máquina para izar personas con el fin de realizar trabajos desde palés o plataformas de trabajo acopladas a las máquina o directamente sobre la horquilla.
- Circular preferentemente por pistas o terrenos bien asentados, secos, limpios y libres de obstáculos. En caso de circular frecuentemente sobre barrizales, se recomienda comprobar a menudo el correcto funcionamiento de los frenos.
- Evitar realizar maniobras bruscas como frenazos, acelerones o giros a velocidad elevada. Se circulará a una velocidad moderada cuando la máquina esté cargada, maniobrando siempre con suavidad.
- Si la máquina dispone de señal acústica de marcha atrás, mantenerla activada mientras se esté trabajando con la máquina en el interior de la obra. Para circular por vía pública deberá desconectarse.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

- En caso de no disponer, se deberá accionar la bocina antes de iniciar una maniobra de marcha atrás.
- Circular siempre con el brazo telescópico recogido. Mantener la horquilla inclinada hacia atrás a una distancia del suelo de aproximadamente 20 cm, tanto si la máquina circula con carga como sin ella.
- Bloquear el movimiento de la palanca de accionamiento del brazo durante el desplazamiento.
- No circular nunca por terrenos con pendientes superiores a las recomendadas. **IMPORTANTE:** La pendiente recomendada no significa que se pueda maniobrar con total seguridad en la misma en cualquier condición de carga, terreno o maniobra.
- En cualquier caso, no resulta aconsejable rebasar los siguientes valores de pendiente: 20% en terrenos húmedos y 30% en terrenos secos.
- Al subir pendientes con el manipulador cargado, hacerlo despacio, sin realizar giros, con la carga de frente a la pendiente, el brazo recogido, el sistema porta-horquilla inclinado hacia atrás y sin frenazos bruscos.
- Al descender con carga pendientes superiores al 10%, hacerlo marcha atrás, despacio, sin realizar giros, con el brazo recogido, el sistema porta-horquilla inclinado hacia atrás y evitando frenar bruscamente.
- No superar nunca la relación establecida por el fabricante de la máquina entre la carga máxima admisible, la extensión, y la altura a la que se tiene que cargar o descargar.
- Nunca aumentar la capacidad nominal de la máquina a base de lastrar el contrapeso de la máquina o sentar personas en la parte trasera.
- Si se utilizan implementos para aumentar la longitud de los brazos de la horquilla, deberá tenerse en cuenta que la carga máxima admisible actual para la combinación máquina/ nuevo accesorio será inferior.
- Antes de proceder a elevar la carga, comprobar que el palé o plataforma sobre el que se encuentra el material a transportar está en perfecto estado y que sus dimensiones son adecuadas para la longitud que posee la horquilla de la máquina.
- Asegurar la carga de modo que ésta no se pueda desplazar y/o provocar desequilibrios en la estabilidad de la máquina durante el desplazamiento.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Calzado de seguridad con puntera de acero y suela antideslizante con plantilla anticlavos.
- Casco homologado de protección, para usarlo si al bajar de la cabina existe riesgo de caída de objetos o golpes en la cabeza.
- Protectores auditivos.
- Ropa o chaleco reflectante.

REVISIONES DE LA MÁQUINA:

- Verificar que la máquina no posea daños estructurales evidentes, ni presente fugas de líquidos.
- Verificar que los sistemas de elevación y extensión del brazo telescópico y de inclinación de la horquilla funcionan de manera suave y correcta.
- Comprobar que todos los dispositivos de seguridad y protección están en buen estado y se encuentran colocados correctamente (tapa del motor, tapón del depósito de combustible, etc.).
- Verificar que los dispositivos luminosos y acústicos se encuentran en perfecto estado y funcionan correctamente.
- Verificar que el cinturón de seguridad y su anclaje están en buen estado y que la regulación del asiento sea la adecuada al peso y medidas del operador.
- Verificar que la presión de los neumáticos sea la correcta y que no existan cortes en la superficie de rodadura.
- Verificar que las aberturas de ventilación del motor permanecen limpias y que el filtro de admisión de aire no está obstruido.
- Comprobar que los niveles de combustible, aceite hidráulico, aceite motor y líquido refrigerante sean los adecuados. Rellenar en caso necesario.
- Comprobar el buen estado y regulación de los retrovisores y mantener limpio el parabrisas de la cabina.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

- Mantener el puesto de conducción, estribos y asideros limpios y libres de aceite, grasa, barro, hielo, etc. Mantener el puesto de conducción libre de objetos o herramientas que puedan desplazarse libremente impidiendo la realización de una maniobra determinada.
- Comprobar que las señales de información y advertencia permanecen limpias y en buen estado.

7.4. HORMIGONERA

RIESGOS:

- Caída de la hormigonera como consecuencia de un apoyo deficiente.
- Golpes y choques.
- Atrapamientos.
- Dermatitis por contacto con el hormigón.
- Ruido y polvo.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- La hormigonera estará sometida a zonas húmedas y embarradas, por lo que tendrá un grado de protección IP-55
- La hormigonera se desplazará amarrada de 4 puntos seguros a un gancho indeformable y seguro de la grúa.
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo.
- El uso estará restringido solo a personas autorizadas.
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra asociados a un disyuntor diferencial.
- Se colocará un interruptor diferencial de 300 mA. al principio de la instalación.
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra.
- Cortar el suministro de energía eléctrica para la limpieza diaria de la hormigonera.
- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con puntera y suela aislante y anticlavo.
- Botas de goma o PVC.
- Guantes de goma o PVC.
- Gafas de protección del polvo.
- Faja de protección dorsolumbar.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Tapones.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Ropa de trabajo ajustada e impermeabilizante.

7.5. VIBRADOR

RIESGOS:

- Caída de personas a distinto nivel durante las operaciones de vibrado o circulación.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

- Caída de objetos a distinto nivel.
- Proyección de partículas en ojos o cara del operario.
- Golpes, cortes o choques.
- Ruido y vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Durante la utilización del vibrador en obra, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras. En ningún momento el operario permanecerá sobre el encofrado.
- La alimentación eléctrica de la herramienta permanecerá siempre aislada.
- Prohibido el abandono del vibrador en funcionamiento o desplazarlo tirando de los cables.
- El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas al sistema manobrazo para un período de referencia de ocho horas para operadores de vibradores no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s².
- En los casos en se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de goma o PVC con puntera y suela de acero.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Guantes de goma o PVC.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.
- Ropa de trabajo adecuada.

7.6. HERRAMIENTAS MANUALES LIGERAS

RIESGOS:

- Caída de objetos a distinto nivel.
- Golpes, cortes y atrapamientos.
- Proyección de partículas
- Ruido y polvo.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Quemaduras.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Los trabajos realizados en altura y con riesgo de caída a distinto nivel de personas u objetos serán protegidos mediante barandillas (90 cm. de altura, pasamanos, listón intermedio y rodapié), redes... En algunos casos, el operario dispondrá de cinturón de seguridad unido a un punto fuerte.
- La alimentación de las herramientas que no dispongan de doble aislamiento y se ubiquen en ambientes

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

húmedos, se realizará conectándola a transformadores a 24 v.

- Las herramientas se transportarán en el interior de una batea colgada del gancho de la grúa.
- El uso de las herramientas estará restringido solo a personas autorizadas.
- Se emplearán herramientas adecuadas para cada trabajo.
- No retirar las protecciones de las partes móviles de la herramienta diseñadas por el fabricante.
- El operario se colocará a sotavento de aquellas herramientas que produzcan polvo.
- Prohibido dejarlas abandonadas por el suelo.
- Evitar el uso de cadenas, pulseras o similares para trabajar con herramientas.
- Cuando se averíe la herramienta, se colocará la señal “ No conectar, máquina averiada “ y será retirada por la misma persona que la instaló.
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra.
- Las transmisiones se protegerán con un bastidor soporte de un cerramiento con malla metálica.
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección.
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos.
- Las herramientas se mantendrán en buenas condiciones
- Mangos sin grietas, limpios de residuos y aislantes para los trabajos eléctricos.
- Dispondrán de toma de tierra, excepto las herramientas portátiles con doble aislamiento.
- Las clavijas y los cables eléctricos estarán en perfecto estado y serán adecuados.
- La instalación dispondrá de interruptor diferencial de 0,03 A. de sensibilidad.
- Las herramientas eléctricas no se podrán usar con manos o pies mojados.
- Estarán apagadas mientras no se estén utilizando.
- En los casos en se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...
- Guantes dieléctricos.
- Ropa de trabajo ajustada, especialmente en puños y bastas.
- Faja de protección dorsolumbar.
- Gafas de protección del polvo.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Protectores auditivos.
- Cinturón portaherramientas.

8. AUTOPROTECCIÓN Y EMERGENCIA

De acuerdo con las obligaciones establecidas en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales el contratista deberá adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

8.1. EVACUACIÓN

- En todo momento estará presente en obra un responsable de emergencias que será encargado de dar la alarma, asegurarse de la correcta evacuación de la obra para lo que tendrá conocimiento del personal presente en obra, dar aviso a los servicios de emergencia y prestar en su caso los primeros auxilios a los heridos. También asumirá la revisión periódica de las vías de evacuación asegurando que se mantengan expeditas. Dicho responsable contará con formación suficiente en primeros auxilios e instrucción en emergencias.
- Existirá en obra un punto de reunión al que acudirán todos los trabajadores en caso de emergencia. Dicho punto quedará suficientemente señalizado y será conocido por todos los trabajadores.
- En lugar destacado de la obra se dispondrá señalización en que se indiquen las medidas que han de adoptar los trabajadores en caso de emergencia
- Las vías de evacuación y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas, debidamente señalizadas y desembocarán en sitio seguro, siendo el responsable de emergencias responsable de su estado.

8.2. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- La obra dispondrá de tomas de agua con mangueras para la extinción de pequeños conatos de incendio en la obra. Tendrán fácil y rápido acceso a una de estas tomas la zona de acopios, de almacenaje residuos, los locales de obra y en las proximidades de los trabajos con especial riesgo de incendios según lo especificado en la identificación de riesgos de este mismo documento.
- Queda expresamente prohibido la realización de hogueras en la obra cualquiera que sea su fin.
- En los puntos de trabajo con riesgo de incendios se instalarán extintores portátiles con agente extintor acorde con el tipo de fuego previsible. En la especificación de medidas preventivas de este mismo documento se señalan las circunstancias que requieren de extintor.
- En los locales o entornos de trabajo en que existan productos inflamables quedará prohibido fumar. Para evitarlo se instalarán carteles de advertencia en los accesos.
- Se dispondrán extintores de polvo químico en cada una de las casetas de obra y próximo a las zonas de acopio. También se contará con un extintor de CO2 en la proximidad del cuadro eléctrico de obra.

8.3. PRIMEROS AUXILIOS

En lugar visible de la obra se dispondrá el cartel con los teléfonos de urgencias.

El centro sanitario más próximo a la obra al que se evacuarán los heridos es:

Hospital General Mancha Centro: Av. De la Constitución, 3. Alcázar de San Juan.

Teléfono: 926.58.05.00

Urgencias: 926.58.07.00

Ambulancias: 926.58.80.09

- La evacuación de heridos a los centros sanitarios se realizará exclusivamente en ambulancia y será llevado a cabo por personal especializado. Tan sólo heridos leves podrán trasladarse por otros medios siempre que así lo disponga el responsable de emergencias de la obra.
- La obra dispondrá de un botiquín portátil debidamente equipado para la realización de los primeros auxilios que contenga como mínimo desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.
- El material de primeros auxilios se revisará periódicamente por el responsable de emergencias y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

9. MANIPULACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

RIESGOS:

- Afecciones cutáneas.
- Incendios y explosiones.
- Proyección de sustancias en los ojos.
- Quemaduras.
- Intoxicación por ingesta.
- Intoxicación por inhalación de vapores.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Las sustancias catalogadas como peligrosas, bien sean residuos o acopios de material de construcción, deberán almacenarse en un sitio especial que evite que se mezclen entre sí o con otras sustancias no peligrosas manteniendo la distancia de seguridad entre sustancias que sean sinérgicas entre sí o incompatibles. Así mismo, se dispondrán alejadas de tránsito de personas o maquinaria, convenientemente señalizadas y en zonas de acceso restringido.
- Las sustancias sensibles a las temperaturas, como las inflamables, se mantendrán en sitio aislado térmicamente y protegido de fuentes de calor o frío.
- Los lugares de almacenaje de sustancias líquidas peligrosas carecerán de sumideros por los que puedan evacuarse eventuales fugas o derrames.
- Las sustancias peligrosas se almacenarán en envases adecuados, siempre cerrados y bien etiquetados con referencia expresa a: identificación de producto, composición, datos responsable comercialización, pictograma que indique peligrosidad, frases R que describen los riesgos del producto, frases S que aconsejan como manipular el producto e información toxicológica. El almacenaje se realizará lo más próximo al suelo posible para evitar caídas, se mantendrán con un stock mínimo y si fuera necesario contarán con cubeta de retención.
- En los puntos de almacenaje de sustancias peligrosas se dispondrá de arena u otro absorbente para caso de derrame.
- En los puntos de almacenaje de sustancias peligrosas se dispondrá de extintor químico y de CO2.
- Las botellas de gas se almacenarán en lugar separado, seguro y amarradas para evitar su caída.
- Los trabajadores que manipulen sustancias peligrosas contarán con la necesaria formación e información.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado con puntera reforzada.
- Botas de goma o PVC.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de seguridad.
- Mascarilla de filtro recambiable.

10. PROCEDIMIENTOS DE COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Tal y como establece el Real Decreto 171/2004, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales, se requiere un sistema eficaz de coordinación empresarial en materia de prevención de riesgos laborales en los supuestos de concurrencia de actividades empresariales en un mismo centro de trabajo.

Para satisfacer las necesidades de coordinación antes expuestas se plantean las siguientes medidas:

- Los recursos preventivos de la obra asumirán la responsabilidad de garantizar el eficaz funcionamiento de la coordinación de actividades empresariales entre las distintas empresas concurrentes en la obra.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

- Antes del comienzo de la actividad en obra de cualquier empresa concurrente en la misma, el contratista principal pondrá en su conocimiento lo dispuesto en la documentación preventiva de la obra y las medidas de coordinación empresarial.
- El contratista principal asumirá la responsabilidad de mantener informados a los responsables preventivos de las empresas concurrentes de la información en materia preventiva y de coordinación de actividades que sean de su incumbencia.
- Previo al comienzo de trabajos del personal de las diferentes empresas concurrentes, se habrán difundido de manera suficiente las instrucciones de carácter preventivo y de coordinación empresarial, procedimientos y protocolos de actuación a todos los trabajadores intervinientes. Esta responsabilidad recae en los responsables preventivos de las diferentes empresas y en última instancia en el contratista principal.

11. CONTROL DE ACCESOS A LA OBRA

El contratista principal pondrá en práctica un procedimiento de control de accesos tanto de vehículos como de personas a la obra de manera que quede garantizado que sólo personas autorizadas puedan acceder a la misma.

Será en el Plan de Seguridad y Salud donde se materialice la forma en que el mismo se llevará a cabo y será el coordinador en la aprobación preceptiva de dicho plan quien valide el control diseñado.

Desde este documento se establecen los principios básicos de control entre los que se contemplan las siguientes medidas:

- El contratista designará a una persona del nivel de mando para responsabilizarse del correcto funcionamiento del procedimiento de control de accesos. Se informará al coordinador de seguridad y salud del nombramiento antes del comienzo de la obra y en el caso de sustitución. Si se produjera una ausencia puntual del mismo en la obra, se designará sustituto competente de manera que en ningún momento quede desatendido este control.
- El vallado perimetral de la obra garantizará que el acceso tanto de vehículos como peatonal a la obra queda restringido a los puntos controlados de acceso.
- Cuando por motivos derivados de los propios trabajos de la obra sea preciso retirar parte de los vallados de acceso a la obra dejando expedito el mismo por puntos no controlados, será necesario que se disponga personal de control en dichos lugares.
- En los accesos a la obra se situarán carteles señalizadores, conforme al Real Decreto 485/1997 señalización de lugares de trabajo, que informen sobre la prohibición de acceso de personas no autorizadas y de las condiciones establecidas para la obra para la obtención de autorización.
- Dado el escaso volumen de personal concurrente en obra, la persona designada por el contratista para el control de accesos asumirá control visual de los mismos, garantizando que mantendrá identificado a toda persona o vehículo en obra.
- Durante las horas en las que en la obra no han de permanecer trabajadores, la obra quedará totalmente cerrada, bloqueando los accesos habitualmente operativos en horario de trabajo.
- El contratista garantizará, documentalmete si fuera preciso, que todo el personal que accede a la obra se encuentra al tanto en sus obligaciones con la administración social y sanitaria y dispone de la formación apropiada derivada de la Ley de Prevención de Riesgos, Convenio de aplicación y resto de normativa del sector.

12. VALORACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS

Dadas las características de la obra, los procesos constructivos, medios y maquinaria prevista para la ejecución de la misma, se consideran las medidas preventivas, medios de protección colectiva y equipos de protección individual previstos en este Estudio Básico, los más convenientes para conseguir un nivel de riesgo en el peor de los casos tolerable.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

13. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

Para la ejecución de las tareas de mantenimiento y conservación necesarias tras la construcción y puesta en servicio del edificio se han de contemplar medidas preventivas que garanticen la ejecución de las mismas con las preceptivas condiciones de seguridad.

Se incorporan en este punto una serie de medidas preventivas y equipos necesarios propios de las tareas de mantenimiento. Se estudian solo tareas propias de mantenimiento preventivo, aquellas intervenciones de reparación de envergadura que requieran de proyecto, contarán con un documento específico de seguridad y salud.

Para los casos en los que surgieran durante la vida útil del edificio tareas de mantenimiento en que intervengan procesos, equipos o medios no dispuestos en este estudio, se realizará por parte de la propiedad anexo a este mismo documento.

RIESGOS:

- Asfixia en ambientes sin oxígeno (pozos saneamiento...).
- Inhalación o molestias en los ojos por polvo en tareas de limpieza.
- Caídas a distinto nivel de materiales, medios auxiliares y herramientas.
- Desprendimientos de cargas suspendidas.
- Caídas a distinto o mismo nivel de los operarios por pérdida de equilibrio o hundimiento de la plataforma donde opera.
- En cubiertas, caídas a distinto nivel de trabajadores por bordes de cubierta, por deslizamiento por los faldones o por claraboyas, patios y otros huecos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a ruido y vibraciones durante la utilización de maquinaria en tareas de mantenimiento y reparación.
- Golpes y cortes con herramientas u otros materiales.
- Inhalación de sustancias nocivas o tóxicas de productos de limpieza y/o pintura.
- Afecciones cutáneas y oculares por contacto con productos de limpieza o pintura.
- Explosiones e incendios de materiales inflamables como productos de limpieza o pintura.
- Atrapamientos de manos y pies durante el transporte y colocación de materiales o medios auxiliares.
- Cortes durante el transporte y colocación del vidrio.
- Proyección de pequeñas partículas de vidrio u otros cuerpos extraños en los ojos.
- Contactos eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS y PROTECCIONES COLECTIVAS:

- La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente y en ningún caso inferior a 150 lux.
- Se dispondrán extintores convenientemente revisados en las zonas de acopio y almacenamiento de material de limpieza, mantenimiento o pinturas.
- En la utilización de medios auxiliares como andamios o escaleras se atenderá a lo especificado para estos equipos en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Para la utilización de maquinaria, pequeña herramienta y equipos eléctricos se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- En los trabajos en fachada o cubierta queda prohibido trabajar en caso de hielo, nieve, lluvia o vientos superiores a 50 km/h.
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará alejado de las zonas de circulación y de los bordes de la cubierta.
- Durante los trabajos de mantenimiento tanto en cubierta como en fachada, los operarios dispondrán de medios de seguridad estables y con barandillas de protección, pudiendo sustituirse en trabajos puntuales de pequeña duración por arnés de seguridad con absorbedor de energía amarrado a cables fiadores anclados a líneas de vida o elementos estables que impidan la caída.
- Queda prohibido el lanzamiento de residuos de limpieza, escombros u otros desde cubierta o fachada.
- En el mantenimiento de redes de saneamiento, quedará prohibido fumar en interior de pozos y galerías

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

y previo al acceso a los mismos se comprobará si existe peligro de explosión o asfixia dotando al personal, que siempre será especializado y en número mayor de uno, de los equipos de protección individual adecuados.

- El acceso a los pozos se realizará utilizando los propios pates del mismo si reúnen las condiciones o ayudándose de escaleras según lo dispuesto en el apartado correspondiente a escaleras de este mismo documento.
- Prohibido fumar, comer o usar maquinaria que produzca chispas, en lugares donde se manipulen pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos. La mezcla de aire y vapor del disolvente deberá permanecer por debajo de los límites de explosión.
- Las pinturas, disolventes y demás sustancias tóxicas o inflamables serán almacenadas y manipuladas según las indicaciones del fabricante. Se realizará en lugares ventilados y alejados del sol y el fuego.
- El vertido de pinturas, pigmentos, disolventes o similares se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras o nubes de polvo.
- Los marcos exteriores de puertas y ventanas, terrazas... se pintarán desde el interior del edificio, donde el operario quedará unido del cinturón de seguridad al cable fiador amarrado a un punto fijo.
- Los vidrios se transportarán en posición vertical utilizando EPIs apropiados. Si se trata de grandes dimensiones, se utilizarán ventosas.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de aquellos tajos donde se esté instalando vidrio.
- Las tareas de mantenimiento de la instalación eléctrica serán realizadas por técnicos especialistas.
- Ante cualquier operación que se realice en la red se cortará el suministro de energía por el interruptor principal.
- Se prohibirá fumar en los trabajos de instalaciones de gas. Estos trabajos serán realizados por instaladores especialistas y autorizados.

EQUIPOS de PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Guantes dieléctricos.
- Guantes de goma o PVC.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja de protección dorso lumbar.
- Gafas de protección del polvo.
- Mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Mascarillas con filtro químico recambiable para ambientes tóxicos por disolventes orgánicos.
- Mascarillas antipolvo.
- Equipos de filtración química frente a gases y vapores.
- Tapones y protectores auditivos.
- Cinturón portaherramientas.
- Cinturón de seguridad con arneses de suspensión.
- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Casco de seguridad.
- Calzado con puntera reforzada.
- Calzado con suela antideslizante.
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos.
- Botas de goma o PVC.
- Rodilleras impermeables almohadilladas.
- Guantes de cuero u otros resistentes a la abrasión, desgarros, cortes...

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

14. LEGISLACIÓN APLICABLE

Tanto la Contrata como la Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:

- Real Decreto 2291 / 1985 de 8 de noviembre Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Real Decreto 1407/1992 Decreto Regulador de las condiciones para la Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.
- Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativos al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.
- Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.
- Real Decreto 842 / 2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.
- Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.
- Real Decreto 1311/2005, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.

Promotor: **ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.**

Ingeniero Industrial: **Fco. Javier Serrano Ortuno**

- Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.
- Real Decreto 1644/2008, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Resolución de 28 de febrero de 2012 de la Dirección General de Empleo que registra y publica el V Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o actualizaciones por disposiciones más recientes, se quedará a lo dispuesto en estas últimas.

Campo de Criptana, mayo de 2022

EL INGENIERO INDUSTRIAL

COLEGIADO Nº 16.450

Fdo. Fco. Javier Serrano Ortuno

Presupuesto y medición



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
1.1 U09AL020	m.	Red eléctrica de media tensión entubada bajo acera, realizada con cables conductores de 3(1x240)Al. 12/20 kV., con aislamiento de dieléctrico seco, formados por: conductor de aluminio compacto de sección circular, pantalla sobre el conductor de mezcla semiconductor, aislamiento de etileno-propileno (EPR), pantalla sobre el aislamiento de mezcla semiconductor pelable no metálica asociada a una corona de alambre y contraespira de cobre y cubierta termoplástica a base de poliolefina, en instalación subterránea bajo tubo de PVC de 160 mm (rojo) por acera para protección mecánica, en zanja de 60 cm. de ancho y 100 cm. de profundidad, no incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 25 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación apisonada con medios manuales en tongadas de 10 cm., sin incluir relleno, colocación de cinta de señalización, sin incluir la reposición de acera, incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, totalmente instalada, transporte, montaje y conexonado.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Anillo	1	390,00			390,000
Conexión punto entronque	1	130,00			130,000
*	1,03				520,000
		Total m.:			535,600
					45,17
					24.193,05



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total
2.1 U09BCA040	m.	Línea de distribución en baja tensión, desde el centro de transformación de la Cía. hasta abonados, enterrada bajo acera, realizada con cables conductores de 3x240+1x240 mm ² Al. RV 0,6/1 kV., formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea bajo acera, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, no incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, sin incluir relleno, colocación de cinta de señalización, sin reposición de acera; incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Línea 1		90,00			90,000
Línea 2		177,00			177,000
Línea 3		140,00			140,000
Línea 4		426,00			426,000
Línea 5		419,00			419,000
Línea 6		408,00			408,000
*	1,03				1.660,000
					1.709,800
		Total m.:		1.709,800	30,06
					51.396,59
2.2 U09BCC040	m.	Línea de distribución en baja tensión, desde el centro de transformación de la Cía. hasta abonados, enterrada bajo calzada entubada, realizada con cables conductores de 3x240+1x240 mm ² Al. RV 0,6/1 kV., formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea bajo calzada entubada, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 85 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 5 cm. de hormigón HM-25/P/20/I, montaje de tubos de material termoplástico de 160 mm. de diámetro, relleno con una capa de hormigón HM-25/P/20/I hasta una altura de 10 cm. por encima de los tubos envolviéndolos completamente, y relleno con hormigón HM-20/P/40/I hasta la altura donde se inicia el firme y el pavimento, sin reposición de pavimento; incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Cruces					
Líneas	7	10,00			70,000
*	1,03				70,000
					72,100
		Total m.:		72,100	50,91
					3.670,61
2.3 U09BCA010	m.	Línea de distribución en baja tensión, desde el centro de transformación de la Cía. hasta abonados, enterrada bajo acera, realizada con cables conductores de 4(1x50) mm ² Al., RV 0,6/1 kV., formada por: conductor de aluminio con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC, en instalación subterránea bajo acera, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm. de ancho y 70 cm. de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, instalación de placa cubrecables para protección mecánica, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, colocación de cinta de señalización, sin reposición de acera; incluso suministro y montaje de cables conductores, con parte proporcional de empalmes para cable, retirada y transporte a vertedero de los productos sobrantes de la excavación, y pruebas de rigidez dieléctrica, instalada, transporte, montaje y conexionado.			
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal
Acometidas en T		120,00			120,000
*	1,03				120,000
					123,600
		Total m.:		123,600	23,55
					2.910,78



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
2.4 U09BPM010	ud	<p>Armario de protección y medida en Baja Tensión de la casa PINAZO o similar, del tipo normalizado por Union Fenosa: CPM-MDR-AE, con las siguientes características:</p> <p>CPM con puerta (con retenedor y cierre de triple acción accionado desde maneta con bulón para candado) y tejadillo (con ventilación y rejilla anti-mosquitos) para instalación en directamente al exterior (empotrada, semi-empotrada o sobre zócalo) accesible directamente desde el suelo. Entrada de todos los conductores por espacio diáfano en la parte inferior.</p> <p>DATOS TÉCNICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acometida Monofásica o Trifásica con seccionamiento de Neutro y protección mediante BUCs Tamaño "00". - Punto de conexión para Puesta a Tierra de Neutro (Sección máxima admisible 50 mm²). - Sección máxima admisible de cables de acometida 120mm² y 240mm². - Protector de sobretensiones transitorias PST 1+2-12,5/25kA y pletina para conexión de tierra de protección de la finca. - Triangulo para montaje de contador (Monofásico) y espacio para filtro PLC (Monofásico) o Modem. - Interruptor de Maniobra Individual 80 A. - Bornas de salida para Derivación Individual fase, neutro y tierra de 16 mm² y borna de señal de 2,5 mm², con salida de sus conductores por la parte inferior. <p>Normalizada por Unión Fenosa.</p> <p>Totalmente instalado, pequeño material para el conexionado incluido.</p>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	2				2,000	
		Total ud			2,000	992,25
2.5 U09BPM020	ud	<p>Armario de protección y medida en Baja Tensión de la casa PINAZO o similar, del tipo normalizado por Union Fenosa: CPM-2MDT-AE, con las siguientes características:</p> <p>CPM con puerta (con retenedor y cierre de triple acción accionado desde maneta con bulón para candado) y tejadillo (con ventilación y rejilla anti mosquitos) para instalación directamente al exterior (empotrada, semi-empotrada o sobre zócalo) accesible directamente desde el suelo. Entrada de todos los conductores por espacio diáfano en la parte inferior.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acometida Monofásica o Trifásica con seccionamiento de Neutro y protección mediante BUCs Tamaño "00". - Punto de conexión para Puesta a Tierra de Neutro (Sección máxima admisible 50 mm²). - Sección máxima admisible de cables de acometida 120mm² (2MDT). - Protector de sobretensiones transitorias PST 1+2-12,5/25kA y pletina para conexión de tierra de protección de la finca. - 2 Derivaciones Individuales conformadas cada una por: <p>Bases Fusibles de seguridad UTE 22x58 tipo FS-100 Triangulo para montaje de contador y espacio para filtro PLC. Interruptor de Maniobra Individual 80 A. Bornas de salida para Derivación Individual fase, neutro y tierra de 16 mm² y borna de señal de 2,5 mm², con salida de sus conductores por la parte inferior.</p> <p>Normalizada por Unión Fenosa.</p> <p>Totalmente instalado, pequeño material para el conexionado incluido.</p>				



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total		
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	44				44,000		
		Total ud			44,000	1.146,75	50.457,00
2.6 U09BPP010	ud	Armario de distribución para 3 bases tripolares verticales (BTV), formado por los siguientes elementos: envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio, abierto por la base para entrada de cables, placa transparente y precintable de policarbonato, 3 zócalos tripolares verticales, aisladores de resina epoxi, pletinas de cobre de 50x10 mm² y bornes bimetálicas de 240 mm², instalada, transporte, montaje y conexionado.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	1				1,000		
		Total ud			1,000	410,91	410,91
2.7 IEC010	Ud	Armario de medida indirecta (equipamiento) CPM-TIR-400-AE. Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	2				2,000		
		Total Ud			2,000	2.216,40	4.432,80
2.8 U11TB020	ud	Peana prefabricada monobloque, especialmente concebida para soportar un armario tipo SI o TPD de 750 mm de ancho y 300 mm de profundidad o similar (no incluidos). Medidas 600x750x300.					
		Características Técnicas:					
		<ul style="list-style-type: none">• Estructura monobloque de hormigón reforzado con fibra de vidrio.• Composición GRC según UNE-EN 1169.• Resistencia Flexión GRC / 8 N/mm² (Mpa) según UNE-EN 1170-4.• Tipo de cemento: CEM I 52,5 R.• Peso: 110 kg					
		Totalmente instalada.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal		
	2				2,000		
	44				44,000		
	1				1,000		
	2				2,000		
		Total ud			49,000	169,96	8.328,04



Código	Ud	Denominación	Medición	Precio	Total	
3.1 U09TC010	ud	<p>Centro de transformación para 400 KVA. tipo miniBlok de la casa ORMAZABAL o similar homologado por la compañía distribuidora UF, formado por:</p> <p>1 Envolvente monobloque de hormigón tipo caseta (s/norma IEC62271-202), de instalación en superficie y maniobra interior Miniblock 24kV, de dimensiones exteriores de 3.280 mm de largo por 2.380 mm de fondo por 2.585 mm de altura vista.</p> <p>1 Celda modular de remonte de cables CGMCOSMOS-RC. Vn=24kV In=400A / Icc=16kA.. Incluye indicador presencia de</p> <p>1 Celda modular de protección con ruptofusible CGMCOSMOS-P, corte y aislamiento integral en SF6, interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento doble puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando manual (Clase M1, 1000 maniobras). Incluye indicador presencia tensión y fusibles limitadores.</p> <p>1 Interconexión M.T. Borna/Cono.(longitud máxima aproximada por fase, 9 m)</p> <p>1 Transformador trifásico de distribución, 50 Hz para instalación en interior o exterior (s/ IEC 60076-1), hermético de llenado integral, incluye termómetro con 2 contactos y maxímetro. Refrigeración natural en aceite mineral (s/ IEC60296). 400 kVA - 15kV/B2 UNE Ecodiseño</p> <p>1 Cuadro de Baja Tension tipo CBTA con envolvente de doble aislamiento, con interruptor manual de corte en carga, 1 salida, 1000A. Incluye control standard y enclavamiento BT.</p> <p>1 Equipo de Protección y Control: ekor.uct - Unidad Compacta de Telemando</p> <p>1 Instalación Interior</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Instalación de alumbrado interior C.T. - Instalación red de tierras interiores. - Elementos de seguridad (carteles, guantes, sujeción de elementos y banquillo). - Instalación alumbrado de emergencia. - Instalación de circuito disparo por temperatura trafo. - Interconexión entre trafo y cuadro baja tensión <p>Esta partida también incluye una cama de arena de nivelación de 10 cm solera de hormigón HM-20 de 15cm de espesor firme estabilizado y consolidado, incluso p.p. de junta de contorno para la totalidad de la superficie. Totalmente instalado y conexionado.</p>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	3				3,000	
		Total ud			3,000	52.024,23
3.2 U09TE070	ud	<p>Redes de puesta a tierra de protección general, servicio para el neutro y del propio CT, en el centro de transformación, de acuerdo con lo indicado en la MIE-RAT-13, y normas de Cía Suministradora, formada la primera de ellas por cable de cobre desnudo de 50 mm2 de sección y la segunda por cable de cobre aislado, tipo RV de 0,6/1 kV, y 50 mm2 de sección y picas de tierra de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diámetro. Incluso material de conexión y fijación.</p>				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Subtotal	
	3				3,000	
		Total ud			3,000	3.502,34

3.17 Tierras Exteriores Prot Transformación: Anillo rectangular



Presupuesto de ejecución material

1. RED DE MEDIA TENSIÓN	24.193,05
2. RED DE BAJA TENSIÓN	123.591,23
3. CENTROS DE SECCIONAMIENTO/TRANSFORMACIÓN	167.864,71
	<hr/>
Total:	315.648,99

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de TRESCIENTOS QUINCE MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Campo de Criptana, a mayo de 2022
Ingeniero Industrial Colegiado nº
16.450

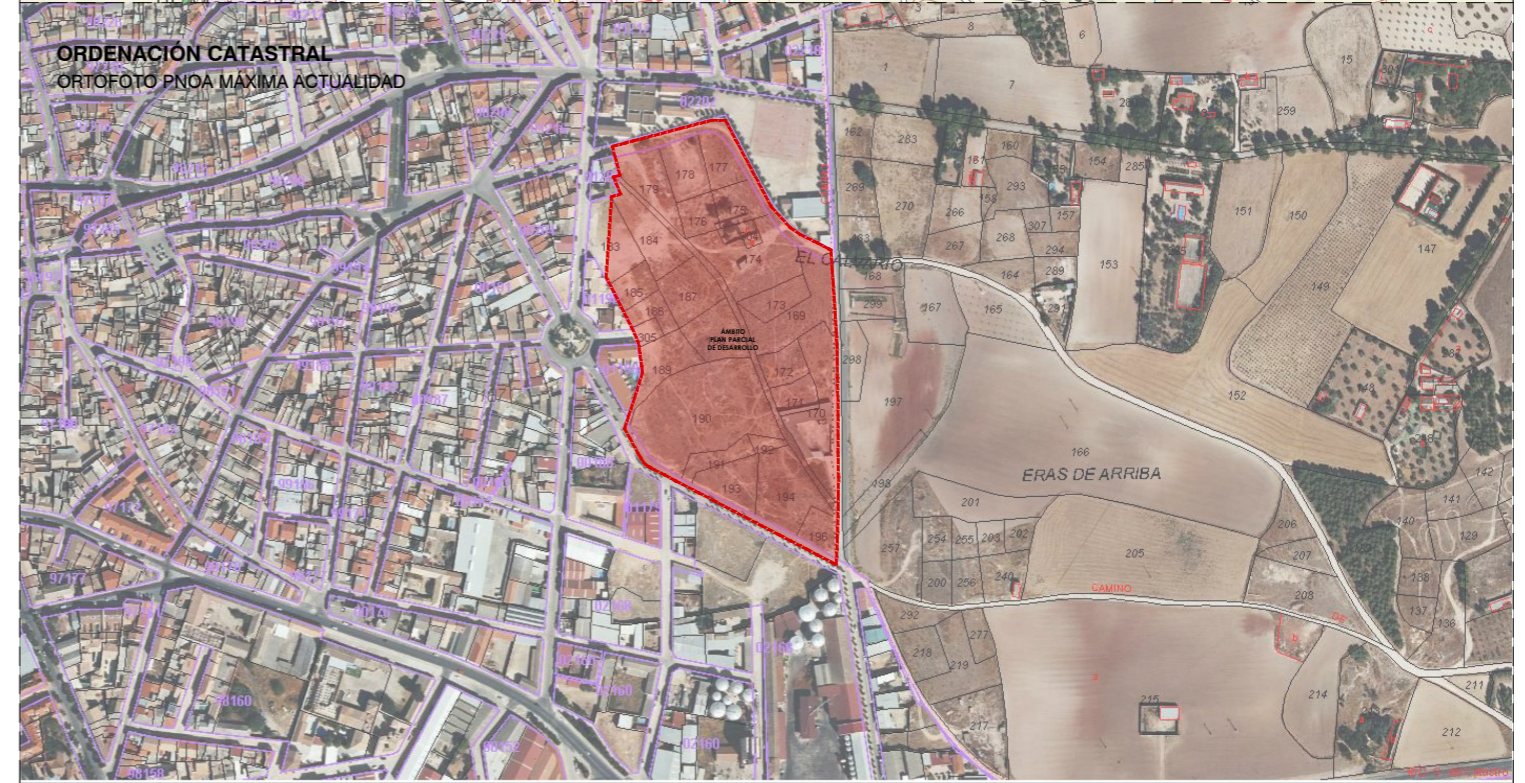
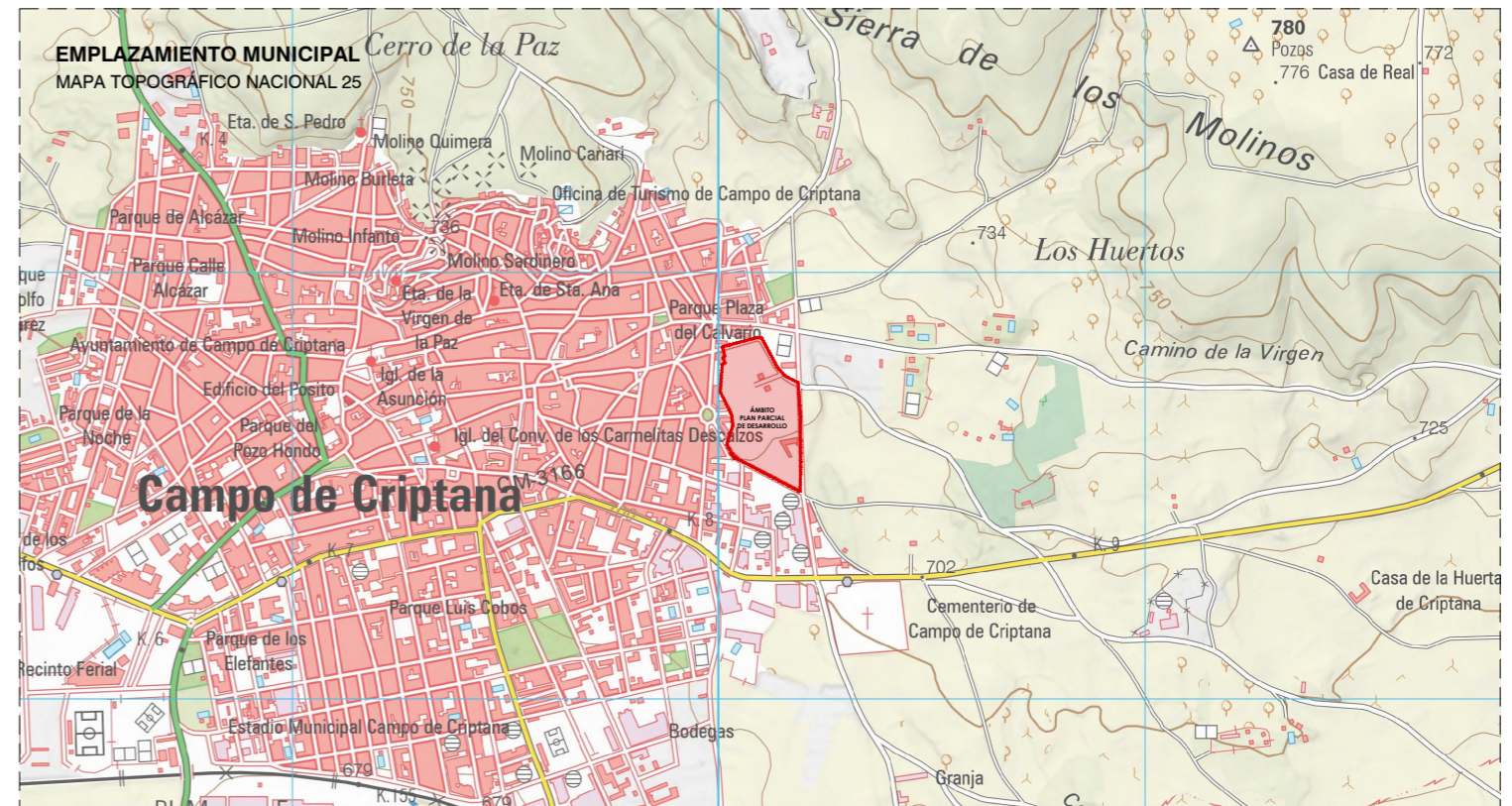
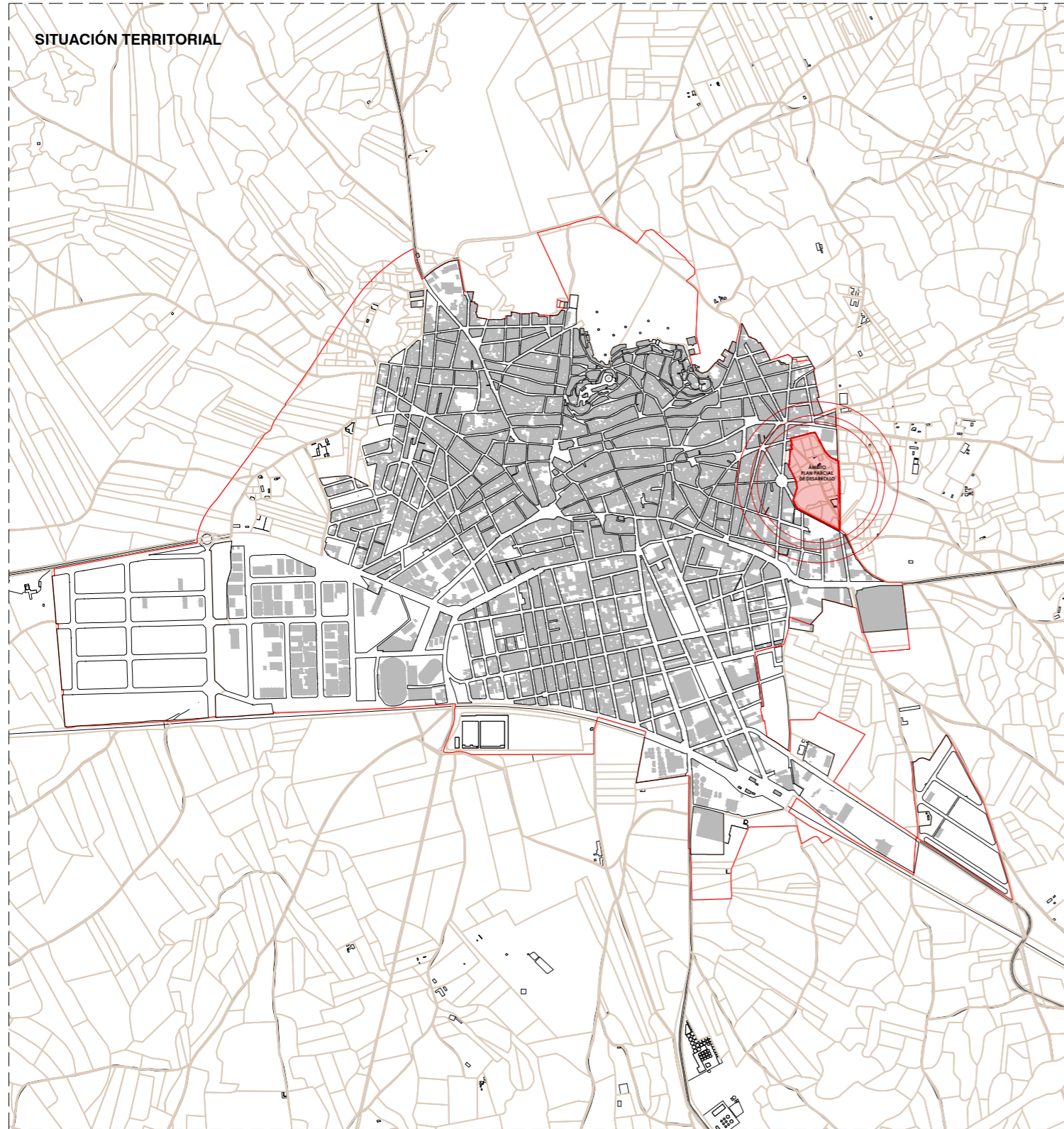
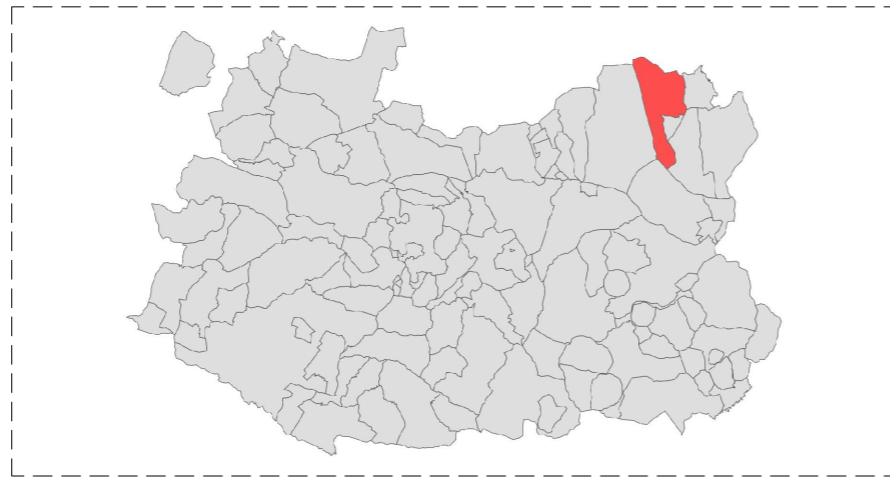
ALCAÑIZ DE LA GUÍA, S.L.

Fco. Javier Serrano Ortuno

Campo de Criptana se sitúa en el extremo más nororiental de la provincia de Ciudad Real, en plena Mancha, en el límite con la provincia de Toledo, lindando con los términos municipales de Miguel Esteban y El Toboso al norte y Quero al noroeste en la provincia de Toledo; y Pedro Muñoz, Arenales de San Gregorio y Tomelloso al este; Argamasilla de Alba al sur; Alcázar de San Juan al oeste, todos estos en la provincia de Ciudad Real.

- Ubicación: 39° 24' 24" N - 3° 07' 30" O.
- Superficie: 302,41 km².
- Altitud: 707 msnm.
- Población: 13.229 habitantes (2021).
- Densidad: 45,51 hab/km².

La morfología urbana proviene de un patrón de poblamiento concentrado propio de ciudad campesina, con un crecimiento en los últimos años apoyado en el eje de la carretera CM-3166 y limitado al sur por el ferrocarril y al norte por la sierra de los Molinos. Los crecimientos industriales y urbanos aparecen en los flancos oriental y occidental del núcleo urbano actual.



ARQUINUR
ARQUITECTURA
INGENIERIA Y URBANISMO



ARQUINUR, ARQUITECTURA MANCHEGA S.L.P

Ingeniero Industrial: Eco. Javier Serrano Ortuno

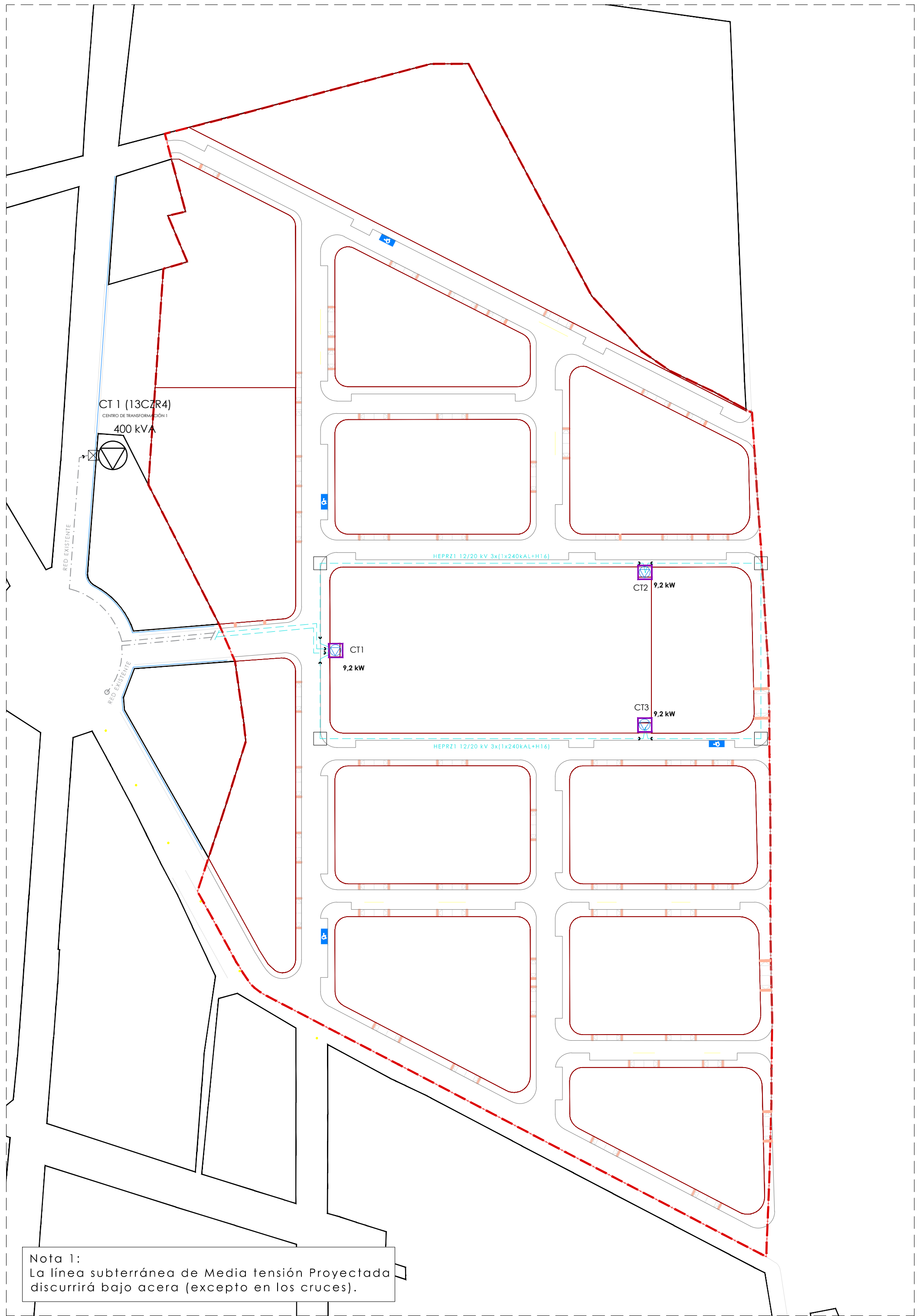
C/ Victoria, 20
45730 Villafraanca de los Caballeros
TOLEDO

Tlf: 926 57 81 35
Fax: 926 57 87 52
Móvil: 625 45 81 64

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN
PROYECTO DE URBANIZACIÓN
PLAN PARCIAL DE DESARROLLO

SITUACIÓN: SECTOR SUB-OD ERAS DE LA AGUSTINA
Campo de Criptana (Ciudad Real) 13.610

SITUACIÓN TERRITORIAL Y EMPLAZAMIENTO MUNICIPAL		Nº DE PLANO: PE-01
LA PROPIEDAD: ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.		escala - s/e
		FECHA: Mayo '22



Nota 1:
La línea subterránea de Media tensión Proyectada discurrirá bajo acera (excepto en los cruces).

	Línea de Media Tensión Proyectada subterránea HEPRZ1 12/20 kV 3x(1x240kAL+H16)
	Centro de transformación existente
	Centro de transformación
	Arqueta registrable

ARQUINUR
ARQUITECTURA
INGENIERÍA Y URBANISMO

Ingeniero Industrial: Fco. Javier Serrano Othuno



C/ Victoria, 20
45730 Villafranca de los Caballeros
TOLEDO

Tf: 926 57 81 55
Fax: 926 57 87 92
Móvil: 625 45 81 64

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN
PROYECTO DE URBANIZACIÓN
PLAN PARCIAL DE DESARROLLO

SITUACIÓN: SECTOR SUB-OD ERAS DE LA AGUSTINA
Campo de Criptana (Ciudad Real) 13.610

RED DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
MT

LA PROPIEDAD: ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.

Nº DE PLANO:

PE-02

escala - 1/1000

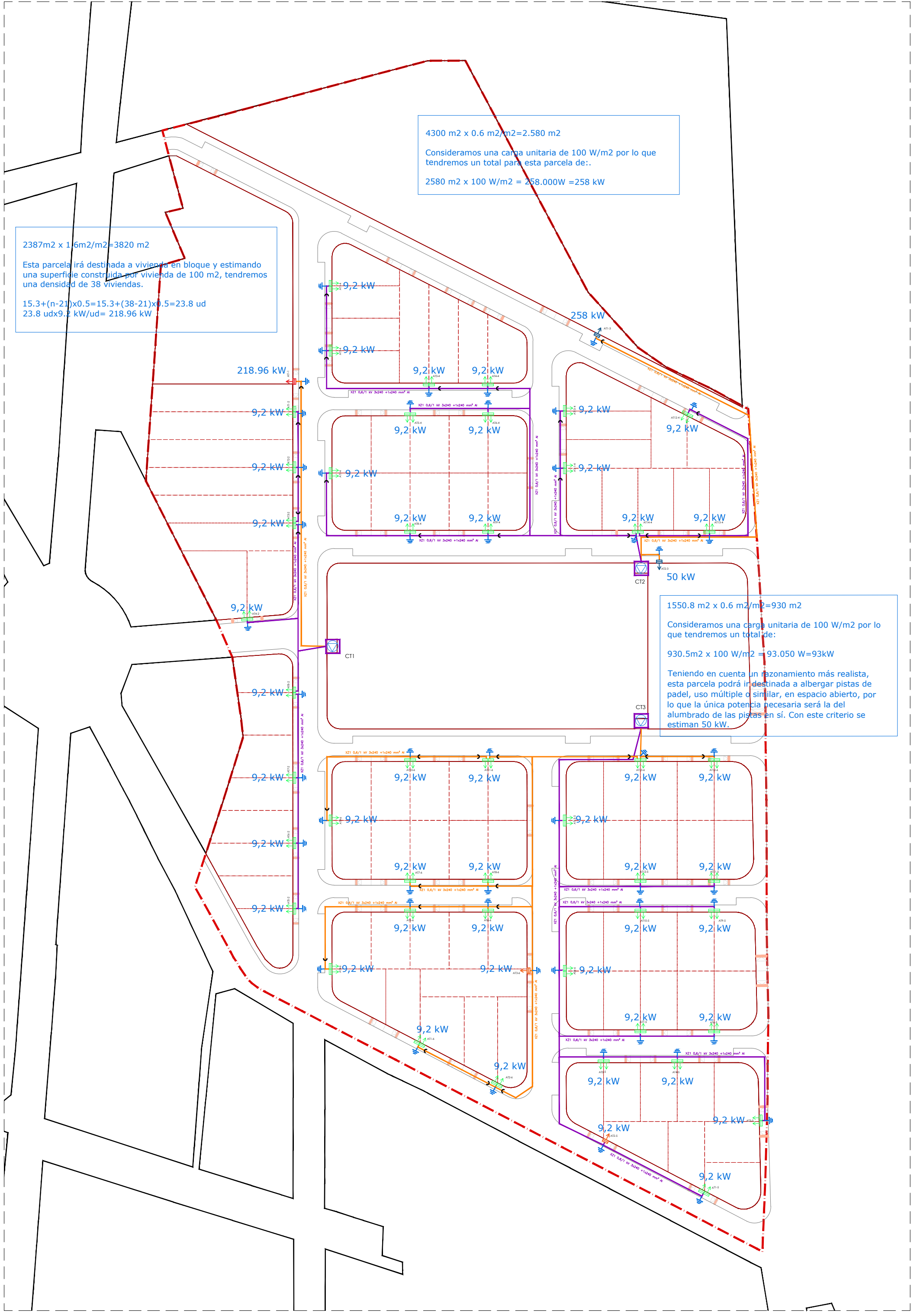
FECHA:

Mayo '22

4300 m² x 0.6 m²/m²=2.580 m²
 Consideramos una carga unitaria de 100 W/m² por lo que tendremos un total para esta parcela de:
 2580 m² x 100 W/m² = 258.000W =258 kW

2387m² x 1.6m²/m²=3820 m²
 Esta parcela irá destinada a vivienda en bloque y estimando una superficie construida por vivienda de 100 m², tendremos una densidad de 38 viviendas.
 15.3+(n-21)x0.5=15.3+(38-21)x0.5=23.8 ud
 23.8 ud x 9.2 kW/ud = 218.96 kW

1550.8 m² x 0.6 m²/m²=930 m²
 Consideramos una carga unitaria de 100 W/m² por lo que tendremos un total de:
 930.5m² x 100 W/m² = 93.050 W=93kW
 Teniendo en cuenta un razonamiento más realista, esta parcela podrá ir destinada a albergar pistas de padel, uso múltiple o similar, en espacio abierto, por lo que la única potencia necesaria será la del alumbrado de las pistas en sí. Con este criterio se estiman 50 kW.



	Armario tipo BTV (vivienda en bloque) CGP (BTVC)-2(0)LG/400(160)-AE
	Armario 1 suministro monofásico CPM-MDR-AE
	Armario (equipamiento) CPM-TIR-400-AE
	Armario 2 suministros (viviendas) CPM-2MDT-AE
	Armario 2 suministros (viviendas) CPM-2MDT-AE (con puesta a tierra)
	Canalización 4x240mm ² AL
	Centro de transformación tipo "mini Block" 400 kVA

ARQUINUR
 ARQUITECTURA
 INGENIERÍA Y URBANISMO



Ingeniero Industrial: Fco. Javier Serrano Othuno

C/ Victoria, 20
 45730 Villafranca de los Caballeros
 TOLEDO

Tf: 926 57 81 55
 Fax: 926 57 81 52
 Móvil: 625 45 81 64

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN

**PROYECTO DE URBANIZACIÓN
 PLAN PARCIAL DE DESARROLLO**

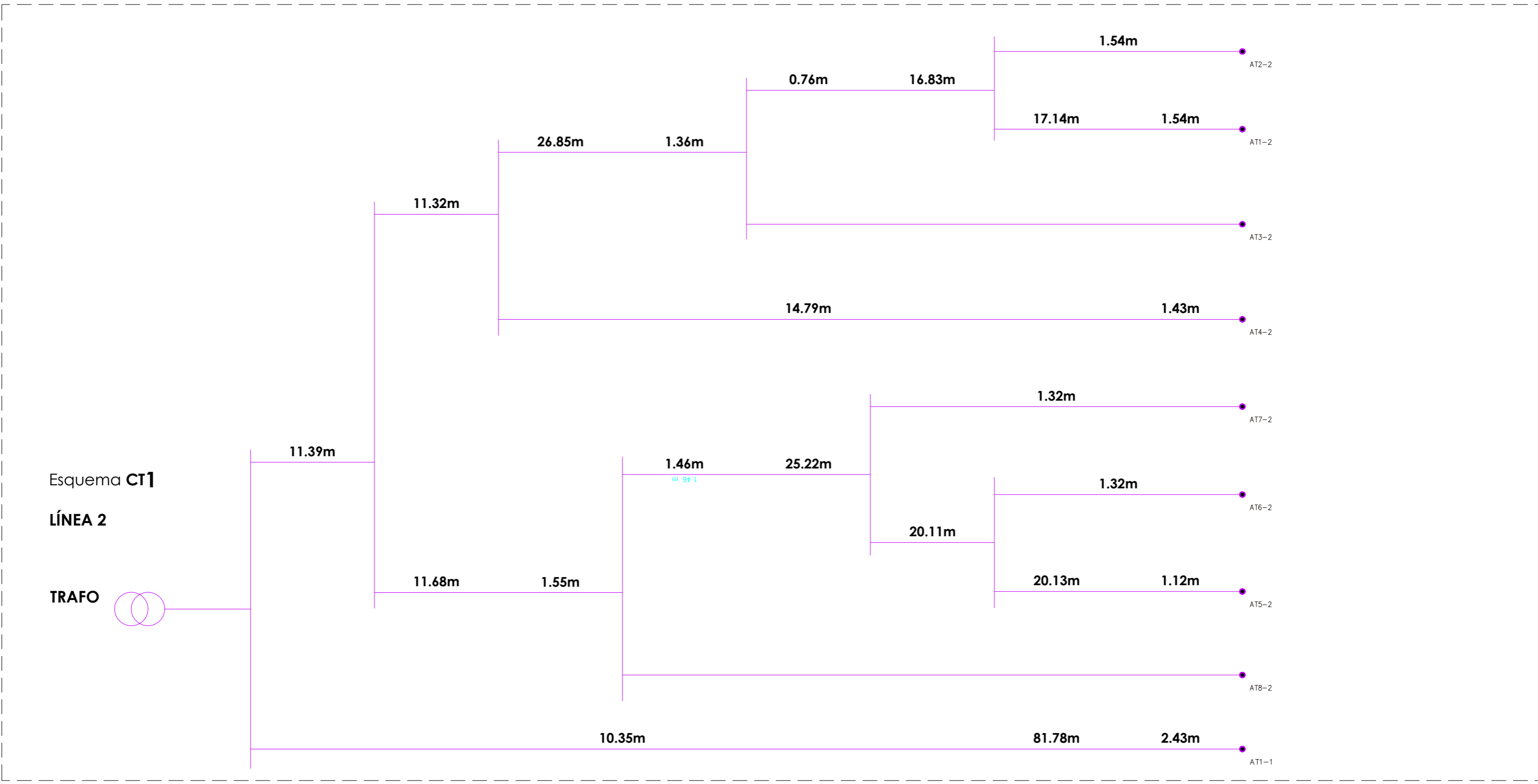
SITUACIÓN: SECTOR SUB-OD ERAS DE LA AGUSTINA
 Campo de Criptana (Ciudad Real) 13.610

Nº DE PLANO:
PE-03

escala - 1/1000

LA PROPIEDAD: ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.
 FECHA: Mayo '22

**RED DE DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA
 BT**



Esquema CT1

LÍNEA 2

TRAFO

Nota:
 TODOS LOS CABLES SON DE ALUMINIO, LA SECCIONES DE LOS MISMOS SERÁ DE 240 mm²
 LA SECCIÓN DEL NEUTRO SERÁ DE 150 mm²
 LA TIPOLOGÍA: XZ1 0,6/1 kV 3x240+1x150 mm Al

ARQUINUR
 ARQUITECTURA
 INGENIERÍA Y URBANISMO



ARQUINUR, ARQUITECTURA MANCHEGA S.L.P

Ingeniero Industrial: Fco. Javier Serrano Ortuno

C/ Victoria, 20 Tlf: 926 57 81 35
 45730 Villafraanca de los Caballeros Fax: 926 57 87 52
 TOLEDO Móvil: 625 45 81 64

PROYECTO DE ELECTRICIDAD EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN
 PROYECTO DE URBANIZACIÓN
 PLAN PARCIAL DE DESARROLLO

SITUACIÓN: SECTOR SUB-OD ERAS DE LA AGUSTINA
 Campo de Criptana (Ciudad Real) 13.610

ESQUEMA UNIFILAR
 BT

Nº DE PLANO:
PE-04a
 escala - 1/1000

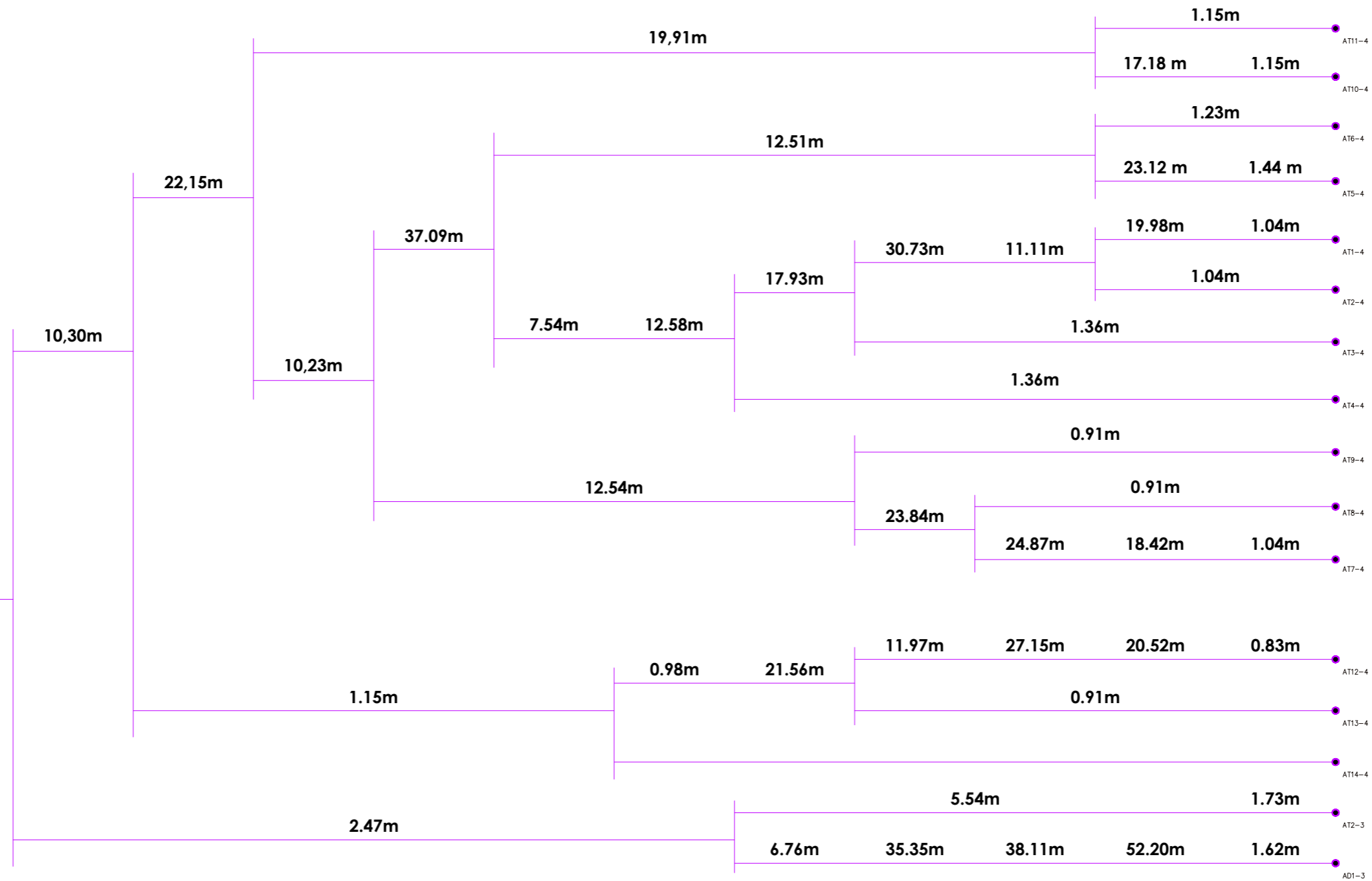
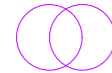
LA PROPIEDAD:
 ALCANIZ DE LA GUIA, S.L.

FECHA:
 Mayo '22

Esquema CT2

LÍNEA 1

TRAFO



Nota:
 TODOS LOS CABLES SON DE ALUMINIO, LA SECCIONES DE LOS MISMOS SERÁ DE 240 mm²
 LA SECCIÓN DEL NEUTRO SERÁ DE 150 mm²
 LA TIPOLOGÍA: XZ1 0,6/1 kV 3x240+1x150 mm Al

ARQUINUR
 ARQUITECTURA
 INGENIERÍA Y URBANISMO



ARQUINUR, ARQUITECTURA MANCHEGA S.L.P.

C/ Victoria, 20 Tlf: 926 57 81 35
 45730 Villafraanca de los Caballeros Fax: 926 57 87 52
 TOLEDO Móvil: 625 45 81 64

Ingeniero Industrial: Fco. Javier Serrano Ortuno

PROYECTO DE ELECTRICIDAD EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN
 PROYECTO DE URBANIZACIÓN
 PLAN PARCIAL DE DESARROLLO

SITUACIÓN: SECTOR SUB-OD ERAS DE LA AGUSTINA
 Campo de Criptana (Ciudad Real) 13.610

Nº DE PLANO:
PE-04b

ESQUEMA UNIFILAR
 BT

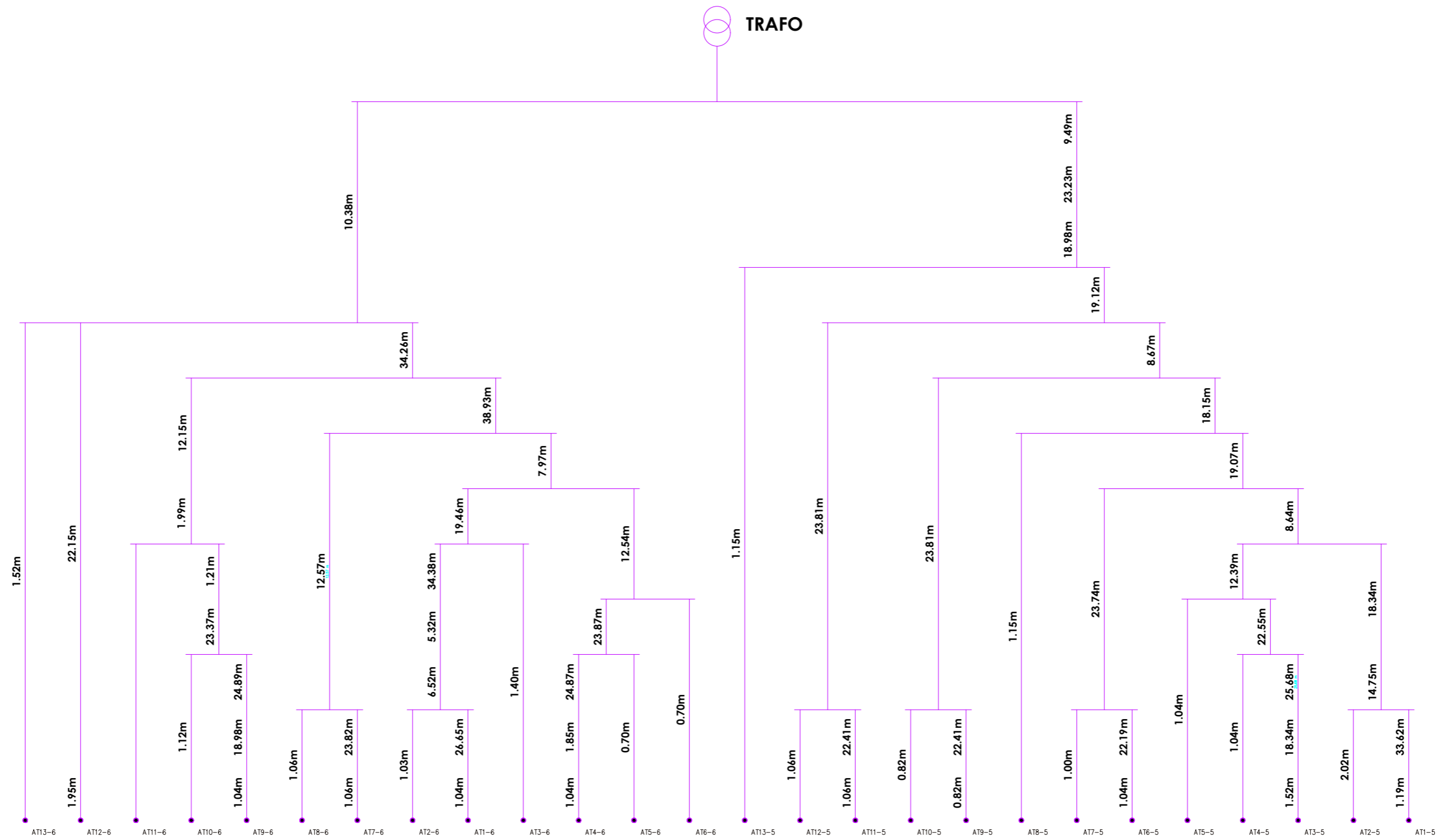
LA PROPIEDAD: ALCANIZ DE LA GUIA, S.L.

escala - 1/1000

FECHA: Mayo '22

Esquema CT3

LÍNEA 3



Nota:
 TODOS LOS CABLES SON DE ALUMINIO, LA SECCIONES DE LOS MISMOS SERÁ DE 240 mm²
 LA SECCIÓN DEL NEUTRO SERÁ DE 150 mm²
 LA TIPOLOGÍA: XZ1 0,6/1 kV 3x240+1x150 mm AI

ARQUINUR
 ARQUITECTURA
 INGENIERÍA Y URBANISMO



ARQUINUR, ARQUITECTURA MANCHEGA S.L.P

Ingeniero Industrial: Fco. Javier Serrano Ortuno

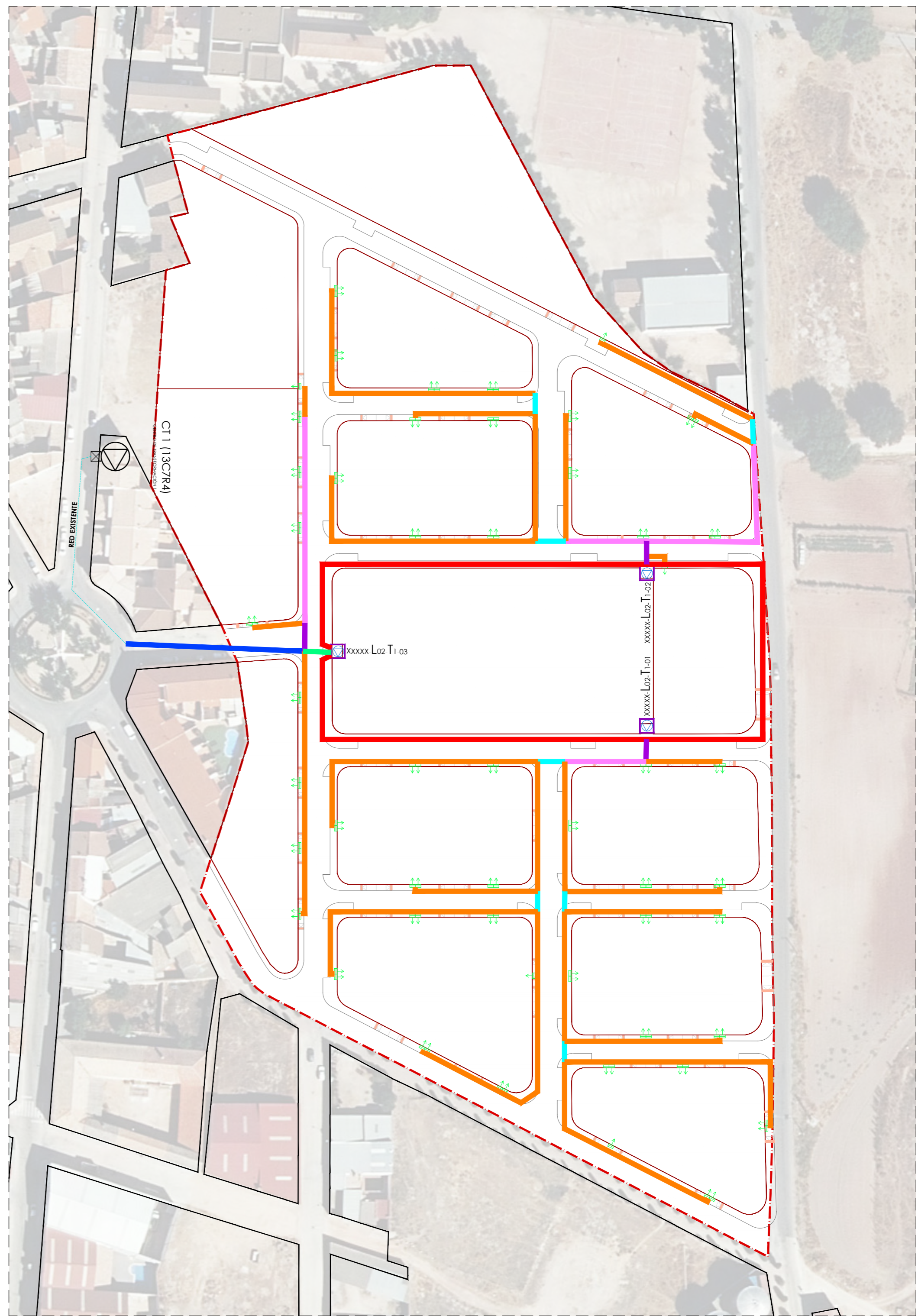
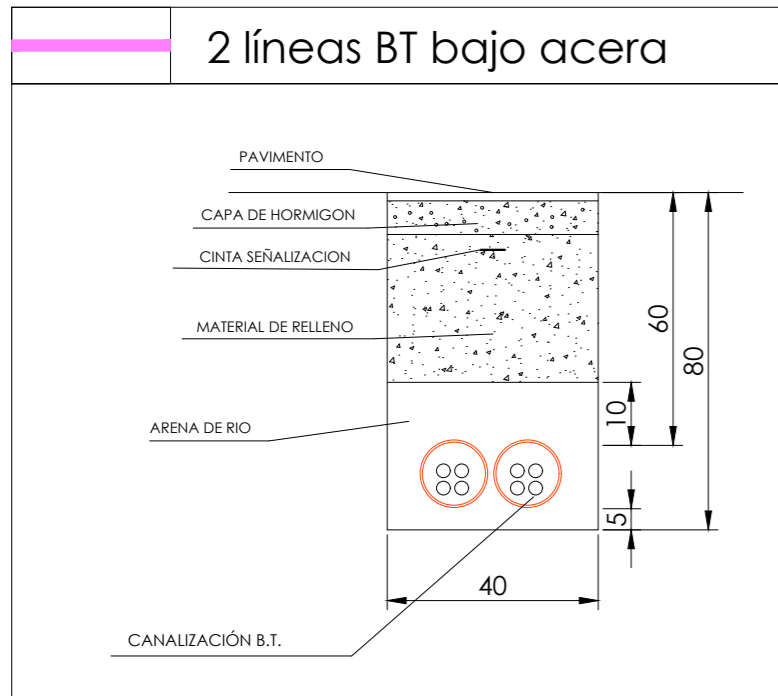
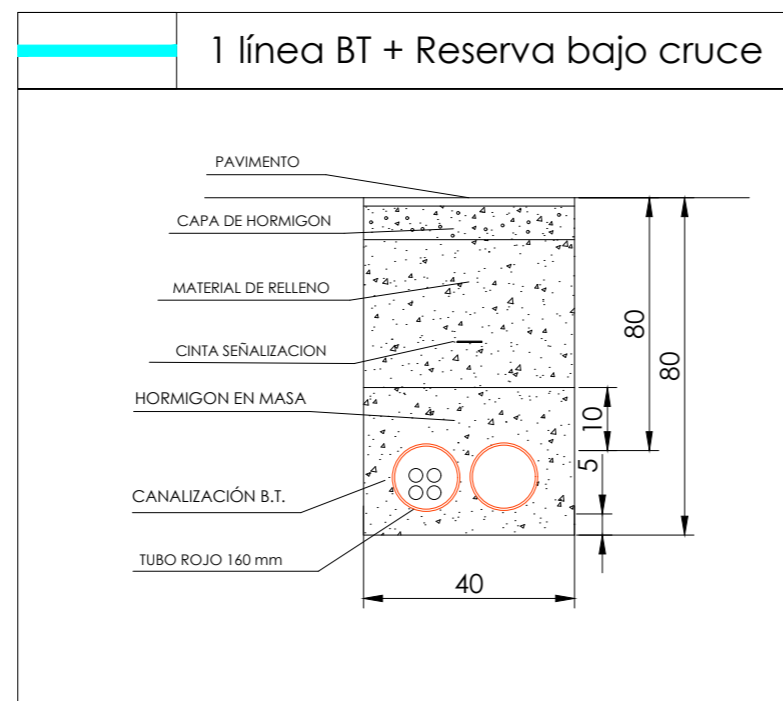
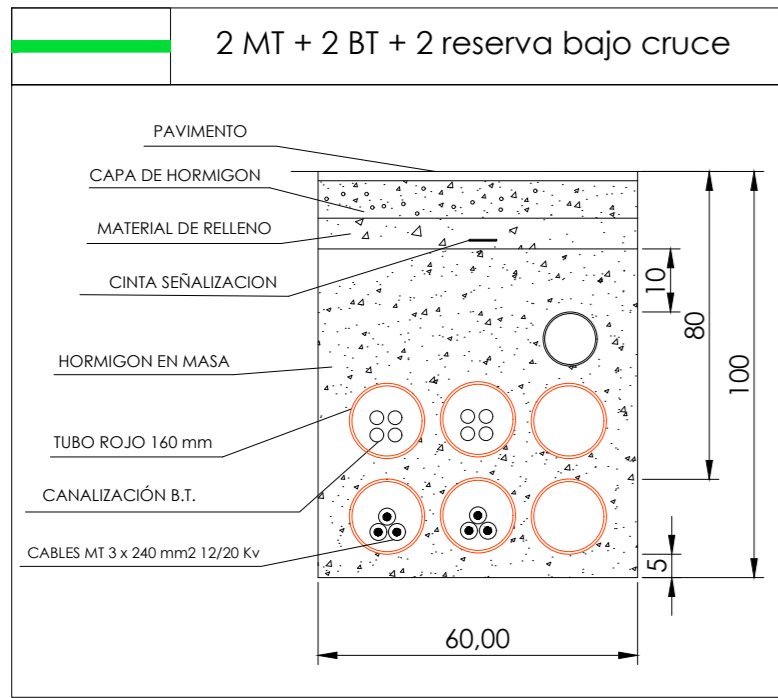
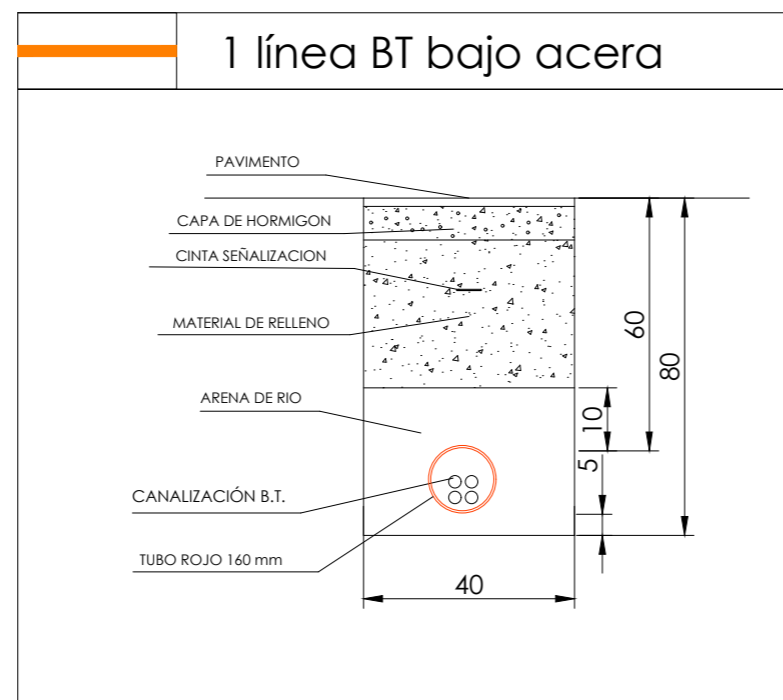
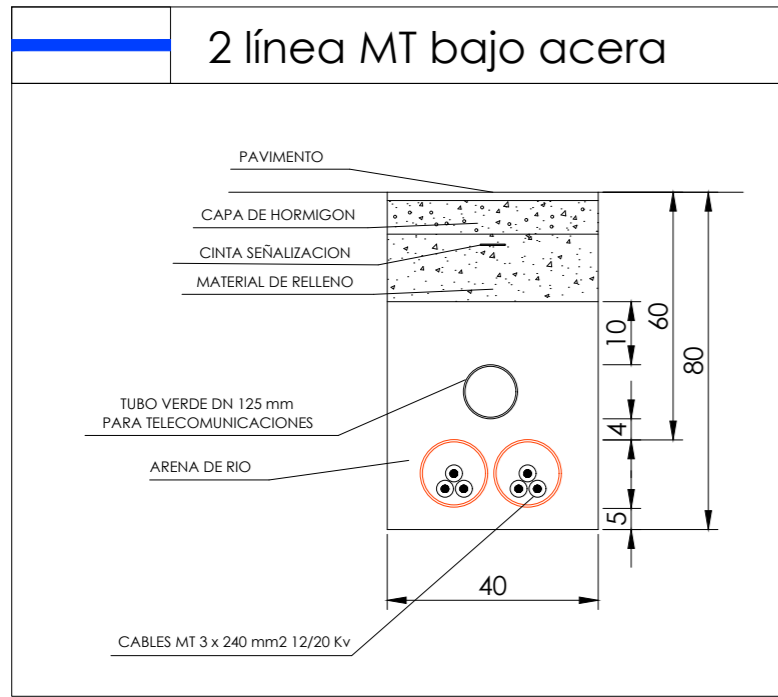
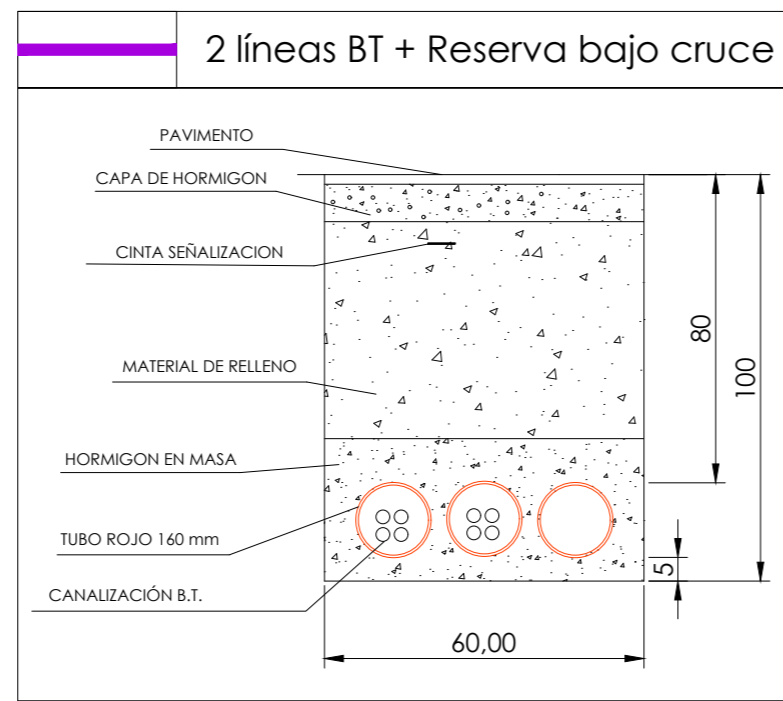
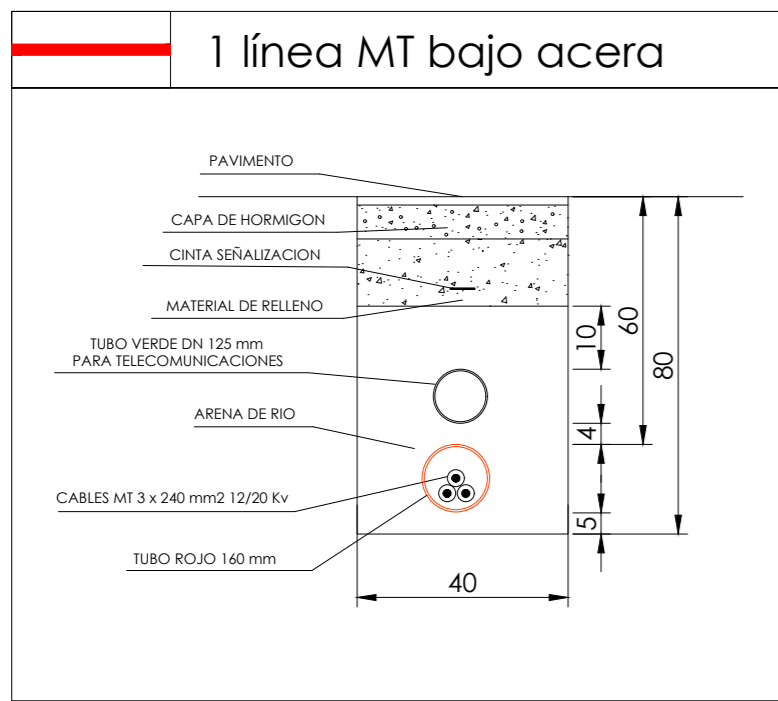
C/ Victoria, 20 Tlf: 926 57 81 55
 45730 Villafraanca de los Caballeros Fax: 926 57 87 52
 TOLEDO Móvil: 625 45 81 64

PROYECTO DE ELECTRICIDAD EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
 PLAN PARCIAL DE DESARROLLO

SITUACIÓN: SECTOR SUB-OD ERAS DE LA AGUSTINA
 Campo de Criptana (Ciudad Real) 13.610

ESQUEMA UNIFILAR BT	Nº DE PLANO: PE-04c
	escala - 1/1000
LA PROPIEDAD: ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.	FECHA: Mayo '22



ARQUINUR
ARQUITECTURA
INGENIERÍA Y URBANISMO

CA
ARQUINUR, ARQUITECTURA MANCHEGA S.L.P.

C/ Victoria, 20
45750 Villanueva de los Caballeros
10.1800

Tel: 926 97 81 55
Fax: 926 97 87 92
Móvil: 629 45 81 64

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN

PROYECTO DE URBANIZACIÓN
PLAN PARCIAL DE DESARROLLO

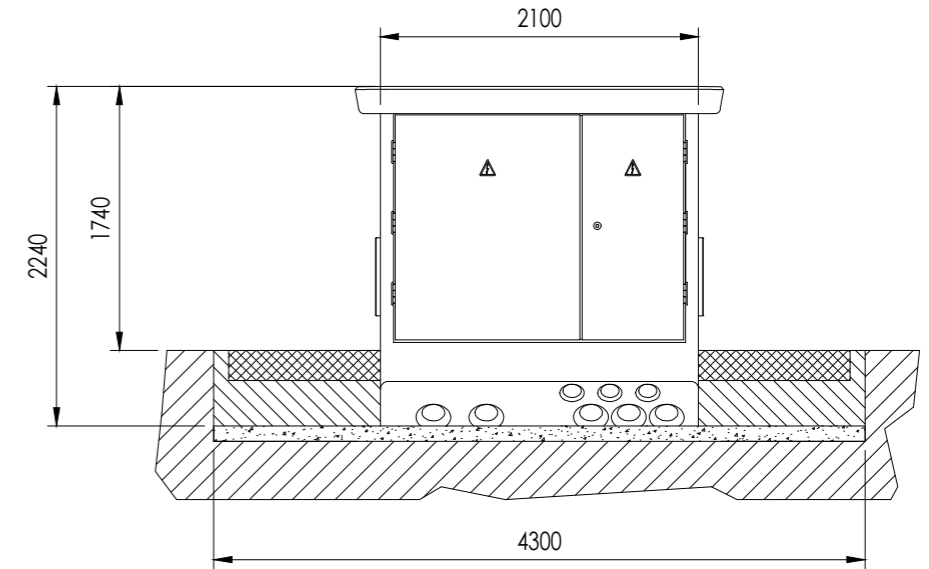
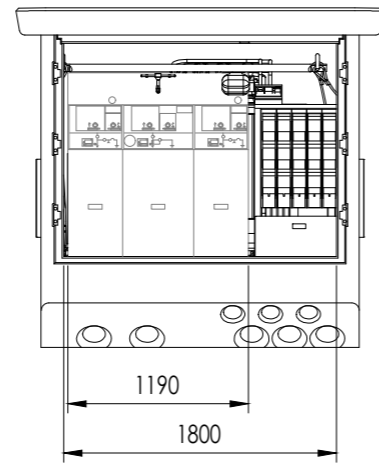
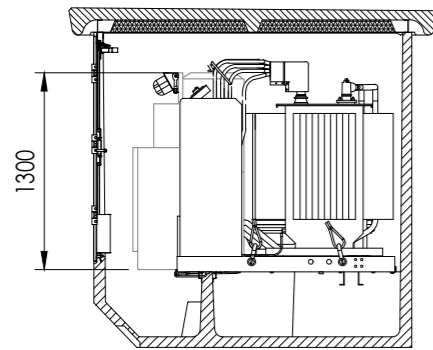
SITUACIÓN: SECTOR SUB-OD ERAS DE LA AGUSTINA
Campo de Criptana (Ciudad Real) 13.610

Nº DE PLANO: PE-05

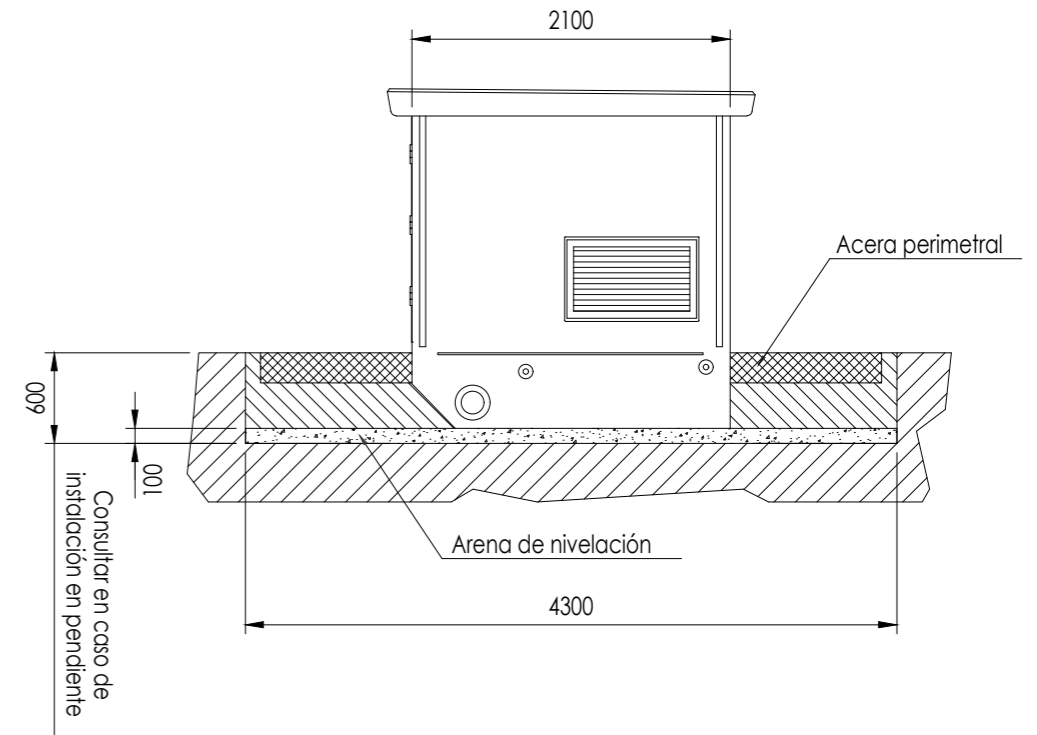
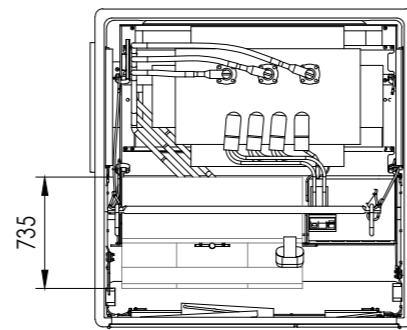
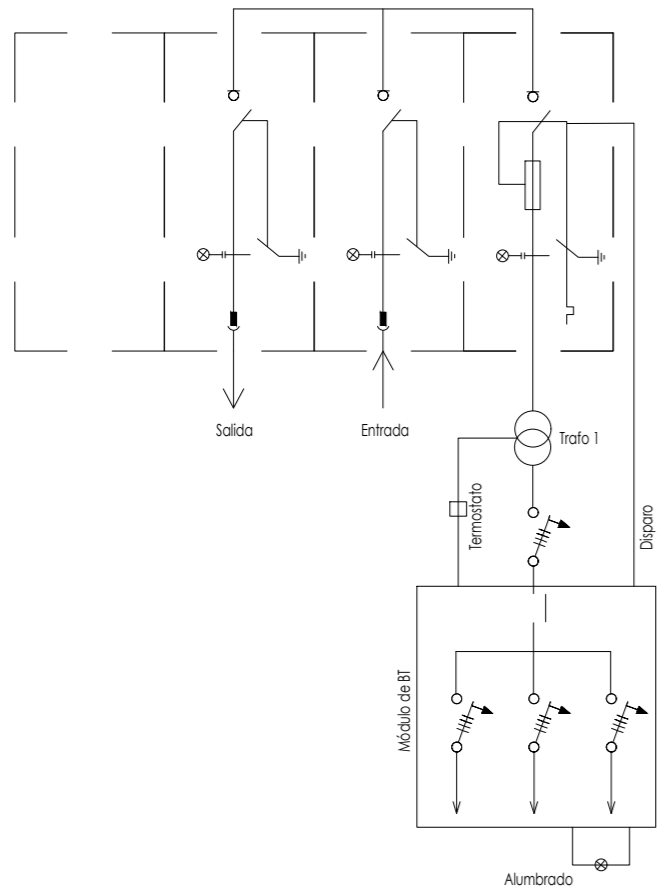
escala - 1/1000

LA PROPIEDAD: ALCANIZ DE LA GUIA, S.L.

FECHA: Mayo '22



ESQUEMA UNIFILAR
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PREFABRICADO
TIPO "MINIBLOCK"
TIPO 2L+1P



ARQUINUR
ARQUITECTURA
INGENIERÍA Y URBANISMO

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN
PROYECTO DE URBANIZACIÓN
PLAN PARCIAL DE DESARROLLO

Ingeniero Industrial: Fco. Javier Serrano Ortuno



C/ Victoria, 20
45730 Villafraanca de los Caballeros
TOLEDO

Tlf: 926 57 81 55
Fax: 926 57 87 52
Móvil: 625 45 81 64

SITUACIÓN: SECTOR SUB-OD ERAS DE LA AGUSTINA
Campo de Criptana (Ciudad Real) 13.610

DETALLES.
EDIFICIO CT TIPO MINIBLOCK
COMPAÑÍA

Nº DE PLANO:
PE-06A

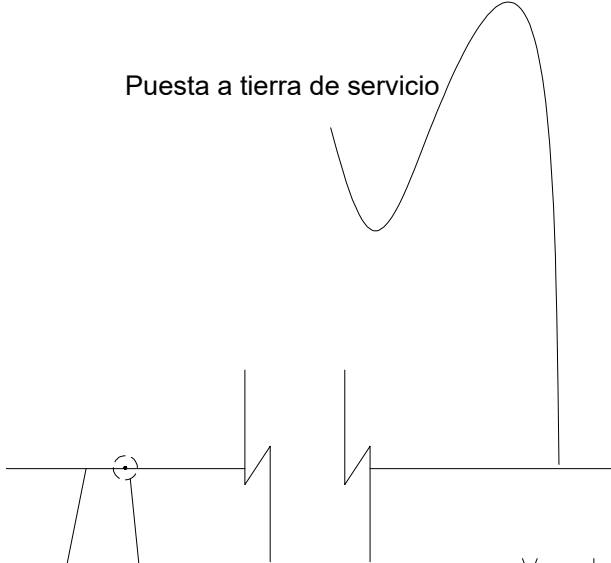
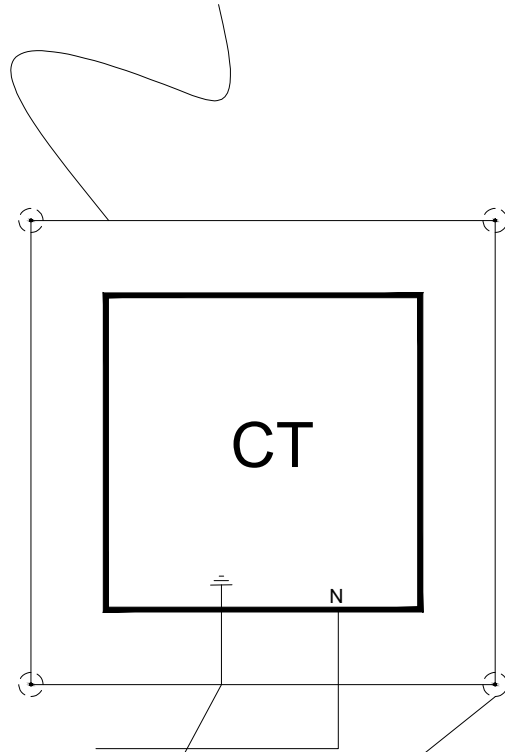
escala - 1/1000

LA PROPIEDAD:
ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.

FECHA:
Mayo '22

Puesta a tierra de protección

Puesta a tierra de servicio



Ver detalles 1 y 2
Ver Notas 3 y 4

Ver detalle 1 y Nota 4

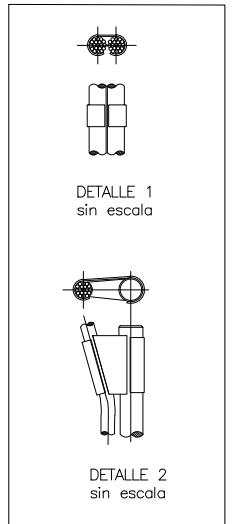
Ver Nota 5

Ver detalle 1 y Nota 4

	Cable de cobre forrado (hasta la primera pica)
	Cable de cobre desnudo de 50 mm ²

Notas:

1. Como elementos de difusión vertical se emplearán picas con alma de acero y recubrimiento de cobre de 2 m de longitud
2. Como línea de tierra y como anillo difusor se empleará conductor de cobre desnudo de 50 mm²
3. Las uniones pica-conductor se realizarán mediante conector de presión por cuña
4. Las uniones línea de tierra-anillo se realizarán mediante conector de compresión
5. A partir de la primera pica se instalarán dos picas más con una separación de 6 metros



ARQUINUR
ARQUITECTURA
INGENIERIA Y URBANISMO

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN
PROYECTO DE URBANIZACIÓN
PLAN PARCIAL DE DESARROLLO

Ingeniero industrial: Fco. Javier Serrano Ortuno



ARQUINUR, ARQUITECTURA MANCHEGA S.L.P.

C/ Victoria, 20
45750 Villafranca de los Caballeros
TOLEDO

Tlf: 926 57 81 55
Fax: 926 57 81 52
Móvil: 625 45 81 64

SITUACIÓN:

SECTOR SUB-OD ERAS DE LA AGUSTINA
Campo de Criptana (Ciudad Real) 13.610

Nº DE PLANO:

PE-06B

DETALLES.
PUESTA A TIERRA



escala - 1/1000

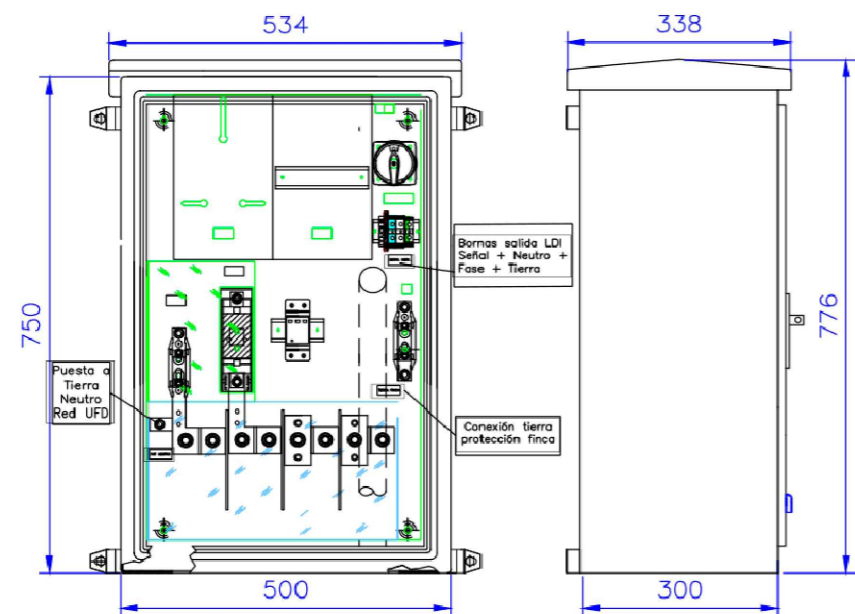
LA PROPIEDAD:

ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.

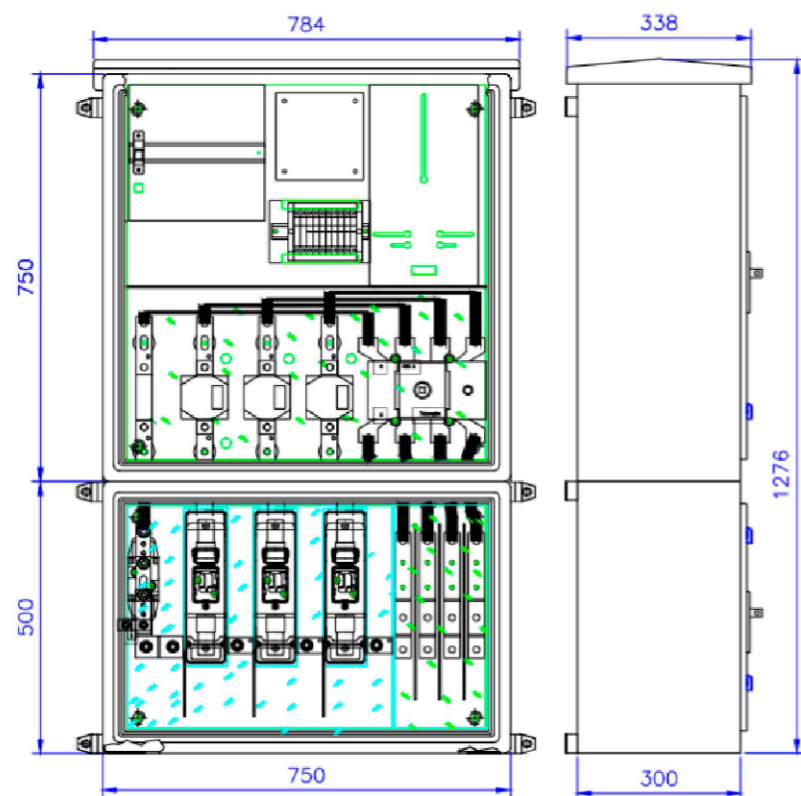
FECHA:

Mayo '22

Armario tipo CPM-MDR-AE
(viviendas con reparto 1 contador)

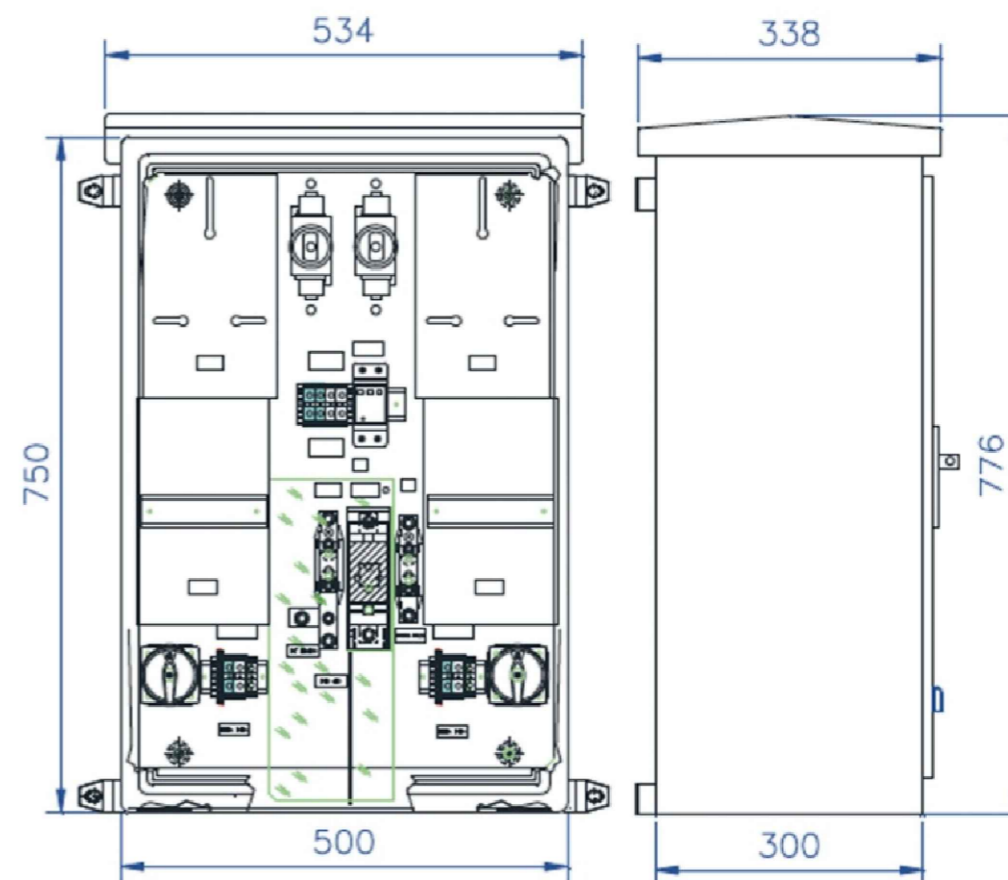


Armario tipo CPM-TIR-400-AE



Nota: los tipos de armario a disponer en cada una de las parcelas vienen definidos claramente en la memoria del proyecto.

Armario tipo CPM-2MDT-AE



COTAS EN mm

ARQUINUR
ARQUITECTURA
INGENIERÍA Y URBANISMO



ARQUINUR, ARQUITECTURA MANCHEGA S.L.P.

C/ Victoria, 20
45730 Villafraña de los Caballeros
TOLEDO

Tlf: 926 57 81 35
Fax: 926 57 87 52
Móvil: 625 45 81 64

PROYECTO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN
PROYECTO DE URBANIZACIÓN
PLAN PARCIAL DE DESARROLLO

SITUACIÓN:

SECTOR SUB-OD ERAS DE LA AGUSTINA
Campo de Criptana (Ciudad Real) 13.610

DETALLES.
ARMARIOS DE MEDIDA EN
AT Y BT

Nº DE PLANO:

PE-06C

escala - 1/1000

LA PROPIEDAD:

ALCAÑIZ DE LA GUIA, S.L.

FECHA:

Mayo '22