



## PROYECTO DE EJECUCIÓN

### ACONDICIONAMIENTO PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PARA PZA. ARAGÓN - TOMA 2

#### OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

SECCIÓN: SECCIÓN DE PROYECTOS E INSTALACIONES

INGENIERO T. INDUSTRIAL: Ricardo Navarro Carroquino

SEPTIEMBRE / 2022

22-041 - CEN PSE TMP CL JUAN BRUIL-TOMA 2 ACOND

# **ACONDICIONAMIENTO DE PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PARA PZA. ARAGÓN - TOMA 2**

## **INDICE:**

- **MEMORIA**
- **PLIEGO DE CONDICIONES**
- **ANEXO GESTIÓN DE RESIDUOS**
- **ANEXO ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**
- **ANEXO INSTALACIÓN ELÉCTRICA**
- **ANEXO CÁLCULOS ELÉCTRICOS**
- **ANEXO PROGRAMA DE LA OBRA**
- **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**
- **PRECIOS DESCOMPUESTOS**
- **PLANOS**

## **INDICE**

### **MEMORIA GENERAL**

1. ANTECEDENTES
2. OBJETO DEL PROYECTO Y LOCALIZACIÓN
3. ENCARGO DEL PROYECTO
4. CONDICIONES URBANÍSTICAS
5. AUTORES DEL PROYECTO
6. NORMATIVA DE APLICACIÓN
7. USO Y CARACTERÍSTICAS GENERALES
8. MEMORIA DE LA ALBAÑILERÍA Y OBRA CIVIL NECESARIA
9. MEMORIA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN
10. INSTALACIONES AUXILIARES Y OTRAS INSTALACIONES AFECTADAS
11. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES
12. PRUEBAS REGLAMENTARIAS
13. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD
14. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL
15. GESTIÓN DE RESIDUOS
16. PRESUPUESTO

### **PLIEGO DE CONDICIONES**

**ANEXO- GESTIÓN DE RESIDUOS**

**ANEXO- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**ANEXO- INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

**ANEXO- CÁLCULOS ELÉCTRICOS**

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

**PRECIOS DESCOMPUESTOS**

### **PLANOS**

O SITUACIÓN

EA-1 ARMARIOS ESTADO ACTUAL

IE-1 PLANTA ESTADO PROYECTADO

IE-2 ARMARIOS ESTADO PROYECTADO

IE-3 PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA

IE-4 ESQUEMA MULTIFILAR I

IE-5 ESQUEMA MULTIFILAR II

IE-6 INSTALACION DE ENLACE Y ESQUEMA UNIFILAR

**ACONDICIONAMIENTO DE PUNTO DE SUMINISTRO DE  
ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PARA PZA.  
ARAGÓN - TOMA 2**

- **MEMORIA**

# MEMORIA GENERAL

## 1. ANTECEDENTES

La toma de festejos de Plaza Aragón se ubica de manera temporal en la Calle Juan Bruil S/N, esquina con el Paseo de Independencia. La instalación de enlace se encuentra en el interior de una envolvente prefabricada de hormigón, a la derecha de la imagen, y sobre ella se coloca, para cada ocasión, el correspondiente contador de energía eléctrica.



A partir del contador, para cada uno de los eventos que se producen en la Plaza Aragón, se tiende un circuito provisional por los soportales del Paseo, según se puede observar en la fotografía anterior.

Se redacta el presente Proyecto dando cumplimiento con las instrucciones cursadas al efecto por la Dirección de Arquitectura.

## 2. OBJETO DEL PROYECTO Y LOCALIZACION

El objeto del Proyecto es sustituir la envolvente prefabricada de hormigón por un armario metálico acabado en acero inoxidable pulido, similar al existente de alumbrado público que figura a la izquierda de la imagen anterior, ampliando el zócalo de hormigón.

Además, puestos en contacto con la Unidad de Alumbrado Público, se eliminará la pequeña envolvente ubicada entre ambas, que actualmente alberga el sistema de reducción de flujo luminoso del Paseo Independencia, y que a finales de año será prescindible al sustituirse las luminarias del Paseo por luminarias LED.

El alojamiento del aparellaje eléctrico necesario, se ubicará en un cuadro eléctrico ubicado en el interior de un Monolito de Intemperie (Punto de Suministro de Energía, en adelante **PSE**), acorde con el mobiliario urbano de la zona, situados de la forma más discreta posible.

La alimentación al citado cuadro se realizará mediante suministro existente, según planos.

Para poder legalizar las obras necesarias de instalación eléctrica, se realiza el presente Proyecto, en donde se describirán las características constructivas y técnicas de los equipos e instalaciones.

Emplazamiento:

CALLE JUAN BRUIL S/N. 50001 Zaragoza

### **3. ENCARGO DEL PROYECTO**

El presente Proyecto se redacta siguiendo las instrucciones cursadas al efecto por la Dirección de Arquitectura.

Al estar el citado Proyecto incluido dentro de "Certificación de Calidad en Redacción de Proyectos", se la ha asignado el código 22-041 - CEN PSE TMP CL JUAN BRUIL-TOMA 2 ACOND.

### **4. CONDICIONES URBANÍSTICAS**

No existen condicionantes urbanísticos

## **5. AUTORES DEL PROYECTO**

Es autor del presente proyecto Ricardo Navarro Carroquino, Ingeniero Técnico Industrial, Jefe de Sección de Proyectos e Instalaciones de la Oficina Técnica de Arquitectura del Ayuntamiento. Son colaboradores técnicos D. Francisco San Martín Castellón, de la Unidad Técnica Auxiliar de Instalaciones y D. Miguel Ángel Escartín, de la Unidad Gráfica de Proyectos. Todos actúan en calidad de funcionarios municipales.

## **6. NORMATIVA DE APLICACION**

A las instalaciones proyectadas le son de aplicación las reglamentaciones siguientes:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrónico para baja Tensión e Instrucciones Complementarias.
- Ordenanza municipal Protección Contra Incendios de Zaragoza.
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios. RD 1942/1993, de 5 de noviembre de 1993.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 486/1997, Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, Disposiciones mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Normas UNE de obligado cumplimiento publicadas por el Instituto de Racionalización y Normalización.
- Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.

## **7. USO Y CARACTERÍSTICAS GENERALES**

El nuevo **PSE** se utilizará para dar servicio a las distintas Actividades Públicas Municipales, que se quieran instalar en CALLE JUAN BRUIL S/N. 50001 Zaragoza

El alojamiento del aparellaje eléctrico necesario, se ubicara en el interior Monolitos Metálicos de Intemperie, pintados acorde con el mobiliario urbano de la zona, situándolo de forma discreta.

El PSE, dispone de puertas de acceso, por donde se accede al cuadro de mando y a las distintas tomas de corriente en donde se efectuará la conexión de las líneas de alimentación a los eventos.

En la Memoria, Planos y Presupuesto de Proyecto, están fijadas las características técnicas de los distintos equipos de la instalación.

## **8. MEMORIA DE LA ALBAÑILERÍA Y OBRA CIVIL NECESARIA**

Los trabajos de albañilería y obra civil para la instalación del PSE son los siguientes:

- Cimentación del nuevo PSE, con hormigón armado según detalles.
- Canalización eléctrica.

## **9. MEMORIA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN**

En el Anexo adjunto sobre instalación eléctrica, se dan los detalles de esta instalación, en lo referente a la acometida, equipos de protección, medida y cuadros de distribución.

## **10. INSTALACIONES AUXILIARES Y OTRAS INSTALACIONES AFECTADAS**

Caso de tener que realizar la modificación de alguna instalación no contemplada en el presente Proyecto y que sea afectada por la presente obra, se realizara de acuerdo a la Normativa vigente.

## **11. NORMAS DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES**

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y por las de la Cía Eléctrica.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

## **12. PRUEBAS REGLAMENTARIAS**

En las obras e instalaciones correspondientes al sistema de riego y su aljibe, se realizarán las pruebas de estanqueidad y funcionamiento según criterios del CTE.

En las modificaciones y ampliaciones de la instalación eléctrica, una vez ejecutadas, se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- \* Resistencia de aislamiento de la instalación y rigidez dieléctrica.
- \* Resistencia del sistema de puesta a tierra.

Además de las que se especifique en el Reglamento E. de B.T.

Una vez terminada la instalación de los proyectores se efectuará su apuntamiento y realización de las medidas de niveles de iluminación.

## **13. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD**

- Queda prohibida la apertura del **PSE** a toda persona ajena al servicio. Se pondrá en sitio visible del módulo indicativo de Instalación eléctrica.
- No se modificará el aparellaje y al cambiarlo se empleará de las mismas características.

## **14. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**

En el Anexo adjunto, se dispone del correspondiente Estudio Básico de Seguridad Laboral, de acuerdo al R.D. 1627/97.

## **15. GESTION DE RESIDUOS**

Se adjunta Anexo de acuerdo al RD 105/2008.

## **16. PRESUPUESTO**

Presupuesto de ejecución material .....	33.598,33
13% Gastos generales .....	4.367,78
6% Beneficio Industrial .....	<u>2.015,90</u>
PRESUPUESTO DE CONTRATA .....	39.982,01
21% IVA .....	<u>8.396,22</u>
<b>PRESUPUESTO TOTAL IVA INCLUIDO.....</b>	<b>48.378,23</b>

Zaragoza, septiembre de 2022

OFICINA TECNICA DE ARQUITECTURA  
El Jefe de SECCION DE PROYECTOS E INSTALACIONES  
El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo: Ricardo Navarro Carroquino

**ACONDICIONAMIENTO DE PUNTO DE SUMINISTRO DE  
ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PARA PZA.  
ARAGÓN - TOMA 2**

- **PLIEGO DE CONDICIONES**

## INDICE

### **C A P I T U L O I. OBRAS A LAS QUE SE REFIERE ESTE PLIEGO.**

### **C A P I T U L O II. CONDICIONES DE INDOLE TECNICA**

- 2.1 Movimiento de tierras: Zanjas y pozos
  - 2.2 Cimentaciones
  - 2.3 Arenas y gravas
  - 2.4 Cementos
  - 2.5 Hormigones
- COMPROBACIONES QUE DEBEN EFECTUARSE DURANTE LA EJECUCION  
CUADRO DE OPERACIONES DE CONTROL
- 2.6 Materiales Bituminosos
    - 2.6.1. Impermeabilización
    - 2.6.2 Lámina Drenante

### **C A P I T U L O III. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES**

- 3.1. Cementos.
- 3.2. Hormigón.
- 3.3. Solados.

### **C A P I T U L O IV. CONDICIONES QUE DEBEN DE CUMPLIR LAS INSTALACIONES**

- 4.1. Instalaciones de fontanería y saneamiento.
- 4.2. Instalaciones de salubridad.
- 4.3. Instalaciones de electricidad en B.T.
- 4.4. Instalaciones de electricidad en M.T.
- 4.5. Instalaciones no especificadas.

### **C A P I T U L O V. INTERPRETACION DEL PROYECTO**

### **C A P I T U L O VI. CONDICIONES LEGALES**

- 6.1. Comienzo de las obras
- 6.2. Interrupción de los trabajos.
- 6.3. Reanudación de los trabajos.
- 6.4. Terminación de las obras.
- 6.5. Uso de la construcción.

### **C A P I T U L O VII. CONDICIONES DE SEGURIDAD**

- 7.1. Del personal de la obra.
- 7.2. Reglamentaciones.
- 7.3. Inspecciones.
- 7.4. Horarios, jornales y seguros.
- 7.5. Del contratista.
- 7.6. Del promotor.
- 7.7. Del presente pliego.

### **C A P I T U L O VIII. MEDICIONES Y VALORACIONES.**

### **C A P I T U L O IX. ANEXO DATOS Y ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS**

- 9.1. Clasificación del contratista.
- 9.2. Categoría del contrato.
- 9.3. Clasificación del tipo de obra.
- 9.4. Plazo de garantía.
- 9.5. Plazo de ejecución.

Este Pliego comprende las condiciones, que además de las especificadas en el Pliego General de Condiciones aprobado por la Dirección General de Arquitectura y las que prescribe el Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo, regirán en la ejecución de las obras a que se refiere el presente Proyecto.

## **CAPITULO I**

### **OBRAS A LAS QUE SE REFIERE ESTE PLIEGO.**

Son objeto del presente Pliego de Condiciones todas las obras que por los distintos oficios de la construcción con inclusión de materiales y medios auxiliares sean necesarias para llevar a término la obra proyectada “**ACONDICIONAMIENTO PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PARA PZA. ARAGÓN - TOMA 2**” que se detalla en los planos y demás documentación del Proyecto, así como todas aquellas que por el carácter de reforma surjan durante el transcurso de las mismas, y aquellas que en el momento de la redacción del Proyecto se hubiesen podido omitir y fuesen necesarias para la completa terminación de la obra.

## **CAPITULO II**

### **CONDICIONES DE INDOLE TECNICA.**

#### **2.1 Movimiento de tierras: Zanjas y pozos**

##### **Prescripciones sobre los productos**

###### Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Entibaciones:

Elementos de madera resinosa, de fibra recta, como pino o abeto: tableros, cabeceros, codales, etc. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase I/80. El contenido mínimo de humedad en la madera no será mayor del 15%. La madera no presentará principio de pudrición, alteraciones ni defectos.

- Tensores circulares de acero protegido contra la corrosión.
- Sistemas prefabricados metálicos y de madera: tableros, placas, puntales, etc.
- Elementos complementarios: puntas, gatos, tacos, etc.
- Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
- Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.

Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican:

- Entibaciones de madera: ensayos de características físico-mecánicas: contenido de humedad. Peso específico. Higroscopicidad. Coeficiente de contracción volumétrica. Dureza. Resistencia a compresión. Resistencia a la flexión estática; con el mismo ensayo y midiendo la fecha a rotura, determinación del módulo de elasticidad E. Resistencia a la tracción. Resistencia a la hienda. Resistencia a esfuerzo cortante.

##### **Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra**

###### Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas**

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitudes por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

#### Proceso de ejecución

##### • Ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

- Entibaciones (se tendrán en cuenta las prescripciones respecto a las mismas del capítulo 2.1.1 Explanaciones):

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos. Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Se excavará el terreno en zanjas o pozos de ancho y profundo según la documentación técnica. Se realizará la excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la separación entre codales más 30 cm, que se entibará a medida que se excava. Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

- Pozos y zanjas:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, la excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable. Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto. La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Los pozos, junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que éstas, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos;
- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible;
- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada;
- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas.

No se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad;
- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 m a 0,8 m por debajo de la rasante.

- Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lascas, bloques y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos. El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisibles bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

- **Tolerancias admisibles**

Comprobación final:

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de  $\pm 5$  cm, con las superficies teóricas.

Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.

Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

- **Condiciones de terminación**

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

#### Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Puntos de observación:

- Replanteo:
  - Cotas entre ejes.
  - Dimensiones en planta.
  - Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a  $\pm 10$  cm.
- Durante la excavación del terreno:
  - Comparar terrenos atravesados con lo previsto en proyecto y estudio geotécnico.

- Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.  
Comprobación de la cota del fondo.  
Excavación colindante a medianerías. Precauciones.  
Nivel freático en relación con lo previsto.  
Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.  
Agresividad del terreno y/o del agua freática.  
Pozos. Entibación en su caso.
- Entibación de zanja:  
Replanteo, no admitiéndose errores superiores al 2,5/1000 y variaciones en  $\pm 10$  cm.  
Se comprobará una escuadría, separación y posición de la entibación, no aceptándose que sean inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.
  - Entibación de pozo:  
Por cada pozo se comprobará una escuadría, separación y posición, no aceptándose si las escuadrías, separaciones y/o posiciones son inferiores, superiores y/o distintas a las especificadas.

### Conservación y mantenimiento

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella. No se abandonará el tajo sin haber acodalado o tensado la parte inferior de la última franja excavada. Se protegerá el conjunto de la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía. Las entibaciones o parte de éstas sólo se quitarán cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

## **2.2. Cimentaciones.**

2.2.1. Las excavaciones de toda clase se harán exactamente con arreglo a los planos del Proyecto sujeto a las alineaciones y rasantes que resulten del replanteo y a las ordenes del Arquitecto director y Aparejador.

2.2.2. Todo exceso de excavación que el contratista realice sin necesidad deberá rellenarse con hormigón de igual calidad y resistencia características a la consignada en el Proyecto para cimientos de acuerdo con lo que ordene la dirección de obra, no siendo de abono esta operación, ni el exceso de volumen excavado.

2.2.3. La cota de profundidad de cimientos deberá ser comprobada por la dirección de la obra, y se ajustará en principio a la consignada en planos si previamente ha habido estudio del terreno por laboratorio especializado.

2.2.4. Con la debida antelación deberá avisarse al Arquitecto director de la obra para inspeccionar todas aquellas partes que deban quedar ocultas, en especial el relleno de zanjas y pozos de cimentación, que no se hará sin previa orden de dirección.

2.2.5. La cimentación se realizará de la siguiente manera: Se excavará hasta el firme, respetándose la cota de profundidad mínima consignada en planos. En todos los pozos, y lugares, se introducirá una barra de hierro en una longitud prudencial para comprobar la no existencia de cuevas o cambios bruscos en la resistencia del terreno. Efectuada la comprobación anterior y extraída la barra, se procederá a compactar el terreno. Se dispondrá una capa de hormigón de limpieza de 5 centímetros como mínimo, encima de la cual se colocará el hierro con las disposiciones constructivas indicadas en planos, respetándose los recubrimientos, que serán, como mínimo de 3 centímetros. La base de la fundación deberá estar exenta de agua, tierra o piedra suelta.

2.2.6. Si del reconocimiento practicado al abrir las zanjas resultase la necesidad o conveniencia de variar las dimensiones o sistema de cimentación propuesto, se paralizará la obra en las partes a modificar en tanto se realiza un nuevo estudio de cimentación. El tiempo de demora de obra se descontará a efectos en el plazo de entrega.

## **2.3. Arenas y gravas**

2.3.1. Las arenas naturales o artificiales serán silíceas y no contendrán más de un décimo de su peso en humedad. Podrán admitirse arenas no silíceas siempre que su empleo sea razonablemente aprobado por el Arquitecto técnico de la obra.

2.3.2. La granulometría de los áridos para la ejecución de hormigones se ajustará a lo que dispone la INSTRUCCION DE HORMIGON ARMADO EHE-08, para el tipo de resistencia seleccionada. La grava que se emplee en la ejecución de hormigón será de naturaleza silícea o caliza, de acuerdo con EHE-08, perfectamente limpia, no susceptible de descomposición ante los agentes atmosféricos ni heladiza.

2.2.3. Las arenas y gravas empleadas en la ejecución de morteros y hormigones estarán exentas de compuestos de sulfatos o cualquier otra sustancia que pueda afectar en la calidad final del mortero u hormigón.

## **2.4. Cementos**

2.4.1. El cemento a utilizar cumplirá el vigente pliego RC-08. (Real Decreto 956/2008 del Mº de la presidencia)

El tipo y clase de cemento lo indicará la Dirección Facultativa a la vista de las condiciones concretas de la obra y la agresividad del suelo. En ausencia de otras indicaciones, se utilizarán cemento tipo I para hormigón de armadura y cemento tipo II para mortero. En todo caso se estará a las recomendaciones de la EHE, (Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

2.4.2. *Dosificaciones:* Las dosificaciones del hormigón se adaptarán para alcanzar las resistencias y características exigidas para cada elemento y se adaptarán también a las recomendadas en la Instrucción EHE (Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

## **2.5. Hormigones**

2.5.1. El amasado de hormigones se efectuará a máquina, aunque en general se recomienda y, por tanto, se autoriza el empleo de hormigones elaborados en fábrica y con resistencias características garantizadas. Se recomienda también el uso de consistencias plásticas o blandas en el pedido. En el caso de emplearse hormigones confeccionados en fábricas, deberán llegar a la obra antes de que se produzca el principio de fraguado, no admitiéndose hormigones que presenten el menor síntoma de fraguado. Bajo ningún pretexto se tolerará la inclusión de agua en la masa del hormigón con el fin de retardar el fraguado o hacer más manejable la masa, haciéndose el contratista responsable de la recepción del hormigón en las condiciones aptas para su puesta en obra.

2.5.2. No se hormigonará en aquellos casos en que la temperatura baje a 5 grados sobre cero; si fuera urgente hacer el hormigonado para terminar una pieza o hacer una unión de piezas sin dejar juntas de hormigones de edad diferente, se aumentará en un 20% la proporción de cemento y se amasará con agua calentada a 40 grados centígrados como máximo. Inmediatamente después del hormigonado y apisonado se abrigará el hormigón con sacos que se regarán con agua caliente, a una temperatura máxima de 40 grados cada tres horas y durante dos días consecutivos.

2.5.3. Los moldes para el encofrado podrán ser de madera o metálicos, pero siempre deberán ofrecer solidez suficiente para soportar, sin deformación apreciable, el peso y los empujes laterales del hormigón, y el peso de la parte de obra que subsiguientemente ha de ir gravitando encima, más de un 30% debido a las cargas accidentales de la obra. Caso de emplearse de madera, serán de un diámetro mínimo de 8 centímetros.

2.5.4. Las caras de los moldes estarán bien lavadas y dispuestas de manera que las deformaciones que se produzcan al hormigonado no sean sensibles. Los moldes ya usados que deban servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

2.5.5. Si fuera preciso interrumpir el hormigonado por causa justificada, las juntas resultantes se trazarán con redondo de 8 milímetros introducidos 30 centímetros en la masa dispuesto al trespelillo y perpendicularmente a la junta. La distancia máxima entre los redondos será de 40 centímetros; en cada caso se procurará evitar este tipo de juntas, en especial en jácenas.

2.5.6. El desencofrado no podrá llevarse a efecto antes de 28 días desde su hormigonado, comunicándose al Arquitecto técnico el momento exacto en que se vaya a verificar.

2.5.7. Si existieran dudas sobre la ejecución de elementos armados, la dirección de la obra se reserva el derecho de ordenar pruebas de carga, ejecutándose las mismas de acuerdo con las normas que para este fin dictará la dirección, y siendo los gastos derivados por cuenta del contratista en el caso de que la duda sea achacable a una deficiencia de ejecución, o materiales impropios.

2.5.8. Control de la resistencia del hormigón.

**Ensayos previos.** Se realizarán en el laboratorio antes de comenzar el hormigonado de la obra, de acuerdo con lo prescrito en EHE-08. Su objetivo es establecer la dosificación que habrá de emplearse, teniendo en cuenta los materiales disponibles y aditivos que se vayan a emplear y las condiciones de ejecución previstas. Se señala, además, en qué caso puede prescindirse de la realización de estos ensayos.

Para llevarlos a cabo, se fabricarán al menos cuatro series de probetas procedentes de amasadas distintas, de dos probetas cada una para ensayo a los 28 días de edad, por cada dosificación que se desee establecer, y se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.

De los valores así obtenidos se deducirá el valor de la resistencia media en el laboratorio  $f_{cm}$  que deberá superar el valor exigido a la resistencia de proyecto con margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión que introduce la ejecución en obra, la resistencia característica real de la obra sobrepase también a la de proyecto.

**Ensayos característicos.** Salvo en el caso de emplear hormigón procedente de central o de que se posea experiencia previa con los mismos materiales y medios de ejecución, estos ensayos son preceptivos en todos los casos y tienen por objeto comprobar, en general antes del comienzo del hormigonado, que la resistencia característica real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto.

Los ensayos se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis amasadas diferentes de hormigón, para cada tipo que vaya a emplearse, amoldando dos probetas por amasada, las cuales se ejecutarán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84, 83304:84 a los 28 días de edad.

Con los resultados de las roturas se calculará el valor medio correspondiente a cada amasada,

**Ensayos de control.** Estos ensayos son preceptivos y tienen por objeto comprobar a lo largo de la ejecución que la resistencia del hormigón en obra es igual o superior a la del proyecto.

El control podrá realizarse según las siguientes modalidades.

Modalidad 1 Control a nivel reducido.

Modalidad 2 Control a al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas.

Modalidad 3 Control estadístico del hormigón, cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan.

Los ensayos se realizan sobre probetas fabricada, conservadas, y rotas según UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.

Para obras de edificación los ensayos de control del hormigón serán realizados por laboratorios que cumplan lo establecido en: el Real Decreto 1230/1989 Vigente hasta el 23 de abril de 2010, fecha de entrada en vigor del Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad de 13 de Octubre de 1989 y disposiciones que lo desarrollan.

Para el resto de las obras, los ensayos de control del hormigón se realizarán preferentemente por dichos laboratorios.

**Ensayos de control a nivel reducido.** En este nivel el control se realiza por medición de la consistencia del hormigón, fabricado de acuerdo con dosificaciones tipo.

Con la frecuencia que se indique por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o por la Dirección de la Obra, y con no menos de cuatro determinaciones espaciadas a lo largo del día, se realizará un ensayo de medida de la consistencia según UNE 83313:90.

De la realización de tales ensayos quedará en obra la correspondiente constancia escrita, a través de los valores obtenidos y decisiones adoptadas en cada caso.

Este nivel de control sólo puede realizarse para obras de ingeniería de pequeña importancia, en edificios de viviendas de una o dos plantas con luces inferiores a 6,00 metros o en elementos que trabajen a flexión de edificios de viviendas de hasta cuatro plantas, también con luces inferiores a 6,00 metros. Además, deberá adoptarse un valor a la resistencia de cálculo a compresión  $f_{cd}$  no superior a 10 N/mm<sup>2</sup>.

No se permite la aplicación de este tipo de control para los hormigones sometidos a clases de exposición III y IV, según 8.2.2.

**Ensayos de control al 100 por 100.** Esta modalidad de control es la de aplicación general a obras de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado.

A efectos de control, salvo excepción justificada, se dividirá la obra en partes sucesivas denominadas lotes, inferiores cada una al menor de los límites señalados en la tabla 88.4.a. No se mezclarán en un mismo lote elementos de tipología estructural distinta, es decir, que pertenezcan a columnas distintas de la tabla. Todas las unidades de producto (amasadas) de un mismo lote procederán del mismo Suministrador, estarán elaboradas con las mismas materias primas y serán el resultado de la misma dosificación nominal.

En el caso de hormigones fabricados en central de hormigón preparado en posesión de un Sello o Marca de Calidad, en el sentido expresado en el Artículo 81º, se podrán aumentar los límites de la tabla 88.4.a al doble, siempre y cuando se den además las siguientes condiciones:

-Los resultados de control de producción están a disposición del Peticionario y deberán ser satisfactorios. La Dirección de Obra revisará dicho punto y lo recogerá en la documentación final de obra.

-El número mínimo de lotes que deberá maestrase en obra será de tres, correspondiendo, si es posible, a lotes relativos a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en la tabla 88.4.a.

-En el caso de que en algún lote la  $f_{est}$  fuera menor que la resistencia característica de proyecto, se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.

### 2.5.9. Control de ejecución de la obra (*Según EHE/08*)

**Control de la Ejecución.** El control de la Ejecución, que esta Instrucción establece con carácter preceptivo, tiene por objeto garantizar que la obra se ajusta al proyecto y a las prescripciones de esta Instrucción.

Corresponde a la Propiedad y a la Dirección de Obra la responsabilidad de asegurar la realización del control externo de la ejecución, el cual se adecuará necesariamente al nivel correspondiente, en función del valor adoptado para yf en el proyecto.

Se consideran los tres siguientes niveles para la realización del control de la ejecución:

- Control de ejecución a nivel reducido.
- Control de ejecución a nivel normal.
- Control de ejecución a nivel intenso.

Que están relacionados con el coeficiente de mayoración de acciones empleado para el proyecto.

## **COMPROBACIONES QUE DEBEN EFECTUARSE DURANTE LA EJECUCION**

### **Generales para todo tipo de obras**

#### *A) Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución*

- Directorio de agentes involucrados.
- Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios.
- Existencia de archivo de certificados de materiales, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o información complementaria.
- Revisión de planos y documentos contractuales.
- Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados.
- Comprobación general de equipos. Certificados de tarado, en su caso.
- Suministro y certificados de aptitud de materiales.

#### *B) Comprobaciones de replanteo y geométricas*

- Comprobación de cotas, niveles y geometría.
- Comprobación de tolerancias admisibles.

#### *C) Cimbras y andamiajes*

- Existencia de cálculo, en los casos necesarios.
- Comprobación de planos.
- Comprobación de cotas y tolerancias.
- Revisión del montaje.

#### *D) Encofrados*

- Estanquidad, rigidez y textura.
- Tolerancias.
- Posibilidad de limpieza, incluidos fondos.
- Geometría y contraflechas.

#### *F) Transporte, vertido y compactación*

- Tiempos de transporte.
- Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima, etc.
- Hormigonado con viento, tiempo frío, tiempo caluroso o lluvia.

- Compactación del hormigón.
- Acabado de superficies.

#### *G) Juntas de trabajo, contracción o dilatación*

- Disposición y tratamiento de juntas de trabajo y contracción.
- Limpieza de las superficies de contacto.
- Tiempo de espera.
- Armaduras de conexión.
- Posición, inclinación y distancia.
- Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.

#### *H) Curado*

- Método aplicado.
- Plazos de curado.
- Protección de superficies.

#### *I) Desmoldeado y descimbrado*

- Control de la resistencia del hormigón antes del tesado.
- Control de sobrecargas de construcción.
- Comprobación de plazos de descimbrado.
- Reparación de defectos.

#### *J) Tolerancias y dimensiones finales*

- Comprobación dimensional.

#### *K) Reparación de defectos y limpieza de superficies*

### **Específicas de prefabricación**

#### *A) Estado de bancadas*

- Limpieza.

#### *B) Moldes*

- Limpieza y desencofrantres.
- Colocación.

#### *C) Curado*

- Ciclotérmico.
- Protección de piezas.

#### *D) Desmoldeo y almacenamiento*

- Levantamiento de piezas.
- Almacenamiento en fábrica.

#### *E) Transporte a obra y montaje*

- Elementos de suspensión y cuelgue.
- Operaciones de carga y descarga.
- Métodos de montaje.

- Almacenamiento en obra.
- Comprobación del montaje.

Los resultados de todas las inspecciones, así como las medidas correctoras adoptadas, se recogerán en los correspondientes partes e informes. Estos documentos quedarán recogidos en la Documentación Final de la Obra, que deberá entregar la Dirección de Obra a la Propiedad, tal y como se especifica en 4.9.

### **Tolerancias de ejecución**

El Autor del Proyecto deberá adoptar y definir un sistema de tolerancias, que se recogerá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de las obras. En el mismo documento deberán quedar establecidas las decisiones y sistemática a seguir en caso de incumplimientos.

En el Anejo nº 11 de la EHE-08 se recoge un sistema de tolerancias de obras de hormigón, que puede servir de referencia o puede ser adoptado por el Proyectista, así como de muros, pavimentos y aceras...

## **CUADRO DE OPERACIONES DE CONTROL**

### **Previo al hormigonado**

- Revisión de planos de proyectos y planos de obras.
- Comprobación, si es necesaria, de hormigoneras, vibradores y maquinaria.
- Replanteo.
- Excavaciones para cimientos y muros.
- Andamiajes y cimbras.
- Encofrados.
- Transporte de hormigón.
- Previsión de juntas.

### **Durante el hormigonado**

- Colocación del hormigón.
- Compactación del hormigón.
- Juntas.
- Hormigonado en tiempo frío, caluroso o con lluvia.
- Curado.

### **Posterior al hormigonado**

- Desencofrado y descimbrado.
- Previsión de acciones mecánicas durante la ejecución.
- Reparación de defectos superficiales.
- Tolerancias dimensionales.

## **2.6. Materiales Bituminosos**

### **2.6.1 Impermeabilización**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Impermeabilización a base de 1.5 Kg/m<sup>2</sup> de caucho asfalto Emufal TE o similar, en dos manos,

NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

##### DEL SOPORTE.

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

#### FASES DE EJECUCIÓN.

Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la impermeabilización.

Aplicación de la capa de imprimación.

Colocación de la banda de refuerzo.

Ejecución de la membrana impermeabilizante y colocación del geotextil separador.

Tratamiento de los elementos singulares (ángulos, aristas, etc.).

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes.

#### PRECAUCIONES

Se evitará la acumulación de sedimentos, vegetaciones y cuerpos extraños.

Se evitará el vertido de productos químicos agresivos, tales como aceites o disolventes, sobre la impermeabilización.

#### PRESCRIPCIONES

Si el material de protección resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones, deberán repararse inmediatamente los desperfectos.

En caso de rotura o falta de eficacia, deberá ser sustituido por otro del mismo tipo.

Los desperfectos observados deberán ser reparados por un profesional cualificado.

#### PROHIBICIONES

No se colocarán elementos que perforen la impermeabilización.

#### MANTENIMIENTO POR EL USUARIO

Cada año:

Revisión de la superficie de la impermeabilización vista.

Si la impermeabilización no está protegida, comprobación del estado de la fijación al soporte.

### **2.6.2 Lámina Drenante**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y colocación de lámina de polietileno de alta densidad de doble nódulo de 12 mm con geotextil incorporado, tipo Delta Drain o similar.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN.**

Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

**FASES DE EJECUCIÓN.**

Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la lámina drenante.

Colocación de la lámina drenante.

Tratamiento de los elementos singulares (ángulos, aristas, etc.).

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.**

Se protegerá provisionalmente hasta la ejecución de la capa de protección, particularmente frente a acciones mecánicas.

**COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y los solapes.

### **CAPITULO III**

#### **CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES**

Todos los materiales tendrán las condiciones que para los mismos se especifican a continuación así como cualquier otra Norma que entre en vigor y no estuviera reflejada; si bien los NTE tienen carácter de recomendación.

##### **3.1. Cementos.**

*Cumplirán con lo estipulado en:*

- Orden del Ministerio de Industria del 24-6-64.
- Resolución de la Dirección General de Industrias de la Construcción del 31-12-65.
- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura (capítulo II), orden del Ministerio de la Vivienda del 4-6-73.
- Orden del Ministerio de la vivienda del 4-6-73.

EHE/08

RC-08. (Real Decreto 956/2008 del Mº de la presidencia)

##### **3.2. Hormigón.**

*Cumplirá con lo estipulado en el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura (capítulo II) de 4-6-73:*

- Orden del M.O.P.U. de 6-7-78.
- Orden del M.O.P.U. de 24-2-82.
- Real Decreto 2608/96 del M.F. Instrucción EF-96.
- Instrucción EHE/08 (Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la "Instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Orden del 4-4-73; Norma NTE-EHU.
- Orden del 20-3-73; Norma NTE-EXS.
- Orden del 17-5-73; Norma NTE-FFV.
- Orden del 25-5-73; Norma NTE-EXV.
- Orden del 22-11-73; Norma NTE-EHR.
- Orden del 5-9-74; Norma NTE-EQL.
- Orden del 24-2-75; Norma NTE-EHV.
- Orden del 7-4-76; Norma NTE-EHS.
- Orden del 10-10-80; Norma NTE-EHB.
- Orden del 27-11-80; Norma NTE-EHZ.
- Orden del 13-1-81; Norma NTE-EHJ.

### **3.3. Solados.**

*Cumplirá con lo estipulado en:*

#### *1. Materiales con Sello o Marca de Calidad.*

Los materiales que vengan avalados por Sellos o Marcas de Calidad deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma, por lo que podrá realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

#### *2. Composición de las unidades de inspección.*

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales aislantes del mismo tipo y proceso de fabricación, con el mismo espesor en el caso de los que tengan forma de placa o manta. La superficie de cada cantidad de inspección, salvo acuerdo en contrario, la fijará el consumidor.

#### *3 Toma de muestras.*

Las muestras para preparación de las probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensiones de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

#### *4. Normas de ensayo.*

Las Normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo, se emplearán en su caso las normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento Térmico del IRANOR redacte.

*a) Ensayo de conductividad térmica.*

UNE 53-037-76 Materiales plásticos. Determinación de la conductividad térmica de materiales celulares, con el aparato de placas.

*b) Ensayo de densidad aparente.*

UNE 53.144 Materiales plásticos. Espumas flexibles de poliuretano. Determinación de la densidad aparente.

UNE 53.215 Materiales plásticos. Determinación de la densidad aparente.

UNE 56-906-74 Aglomerado expandido puro de corcho para aislamiento térmico. Placas. Determinación de la densidad aparente.

*c) Ensayo de permeabilidad al vapor de agua.*

UNE 53.312 Materiales plásticos. Materiales celulares rígidos. Permeabilidad al vapor de agua de materiales aislantes térmicos.

*d) Ensayo de permeabilidad al aire de ventanas.*

UNE 7-405-76 Métodos de ensayo de ventanas. Ensayo de permeabilidad al aire (concuerta con la EN 42).

UNE 85-205-78 Métodos de ensayo de ventanas. Presentación del informe de ensayo (concuerta con la EN 78).

*e) Ensayo de absorción de agua por volumen.*

UNE 53.028 Materiales plásticos. Determinación de la absorción de agua.

*f) Otras normas de ensayo para materiales aislantes térmicos.*

UNE 53.029 Materiales plásticos. Determinación de la resistencia química.

UNE 53.126 Materiales plásticos. Coeficiente de dilatación lineal.

UNE 53.127 Inflamabilidad de las espumas y láminas de plástico.

UNE 53.181 Materiales plásticos. Espumas flexibles de poliuretano. Determinación de la deformación remanente.

UNE 53.182 Materiales plásticos. Espumas flexibles de poliuretano. Determinación de la resistencia a la compresión.

UNE 53.205 Materiales plásticos. Materiales celulares rígidos. Determinación de la resistencia a la compresión.

UNE 53-310-78 Materiales plásticos. Espumas de poliestireno expandido utilizadas como aislantes térmicos en habitáculos y en instalaciones isotérmicas y frigoríficas. Características y ensayos.

UNE 53-351-78 Plásticos. Espumas rígidas de poliuretano utilizadas como aislantes térmicos en habitáculos y en instalaciones isotérmicas y frigoríficas. Características y métodos de ensayo.

UNE 56-904-76 Aglomerado expandido puro de corcho para aislamiento térmico. Placas. Características, muestreo y embalado.

UNE 56-905-74 Aglomerado expandido puro de corcho para aislamiento térmico. Placas. Determinación de dimensiones.

UNE 56-906-74 Aglomerado expandido puro de corcho para aislamiento térmico. Placas. Determinación de la densidad aparente.

UNE 56-907-74 Aglomerado expandido puro de corcho para aislamiento térmico. Placas. Determinación de la resistencia a la rotura por flexión.

UNE 56-908-74 Aglomerado expandido puro de corcho para aislamiento térmico. Placas. Determinación del comportamiento en agua hirviendo.

UNE 56-909-74 Aglomerado expandido puro de corcho para aislamiento térmico. Placas. Determinación del contenido de humedad.

UNE 56-910-74 Aglomerado expandido puro de corcho para aislamiento térmico. Placas. Determinación de la deformación bajo presión constante.

*5 Y en general se estará a lo dispuesto en el CTE*

## **CAPITULO IV**

### **CONDICIONES QUE DEBEN DE CUMPLIR LAS INSTALACIONES**

Todas las instalaciones cumplirán con las condiciones que se especifican a continuación, así como cualquier otra Norma que entre en vigor y no estuviere reflejada; si bien las NTE tienen carácter de recomendación.

#### **4.1. Instalaciones de fontanería y saneamiento.**

*Cumplirá con lo establecido en:*

- Norma NTE-IFA
- Pliego de Condiciones Técnicas de la D.G.A., capítulo V
- Norma NTE-IFF
- Norma NTE-IFC
- Norma NTE-IFR
- Norma NTE-ISA
- Norma NTE-ISD

DB-HS: Salubridad del CTE Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

[Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano](#)

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

## Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.  
B.O.E.: 18 de julio de 2003

### **4.2. Instalaciones de salubridad.**

*Cumplirá con lo establecido en:*

Norma NTE-ISB

DB-HS: Salubridad del CTE Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

### **4.3. Instalaciones de electricidad en B.T.**

*Cumplirá con lo establecido en:*

Pliego Condiciones de la D.G.A., capítulo V.

- Decreto 2.413/73 del M.I. de 20-9-73; Reglamento baja tensión. Derogado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

-Norma NTE-IEI

Norma NTE-IEE

[DB SU Seguridad de utilización](#)

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SU.  
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.  
B.O.E.: 28 de marzo de 2006

### **4.4. Instalaciones de electricidad en M.T.**

*Cumplirá con lo establecido en:*

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación, según Decreto 3275/1982 de 12 de noviembre, B.O.E. nº 288 de 1 de diciembre de 1.982 e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energía eléctrica, según Decreto de 12 de marzo de 1.984, B.O.E. de 28 de mayo de 1984 e Instrucciones Complementarias.
- Reglamento Electrotécnico B.T. e Instrucciones Complementarias según Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2.002.
- Normas UNE de obligado cumplimiento publicadas por el Instituto de Racionalización y Normalización.
- Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Normas particulares de ERZ.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Normas Tecnológicas de la Edificación NTE-IPT y NTE-IPP. Directrices de la normativa de puestas a tierra VDE y de puesta a tierra en cimentaciones VDEW.
- Normativa VDE.0185 y DIN.57185, partes 1 y 2, y normativa internacional del Comité Electrotécnico Internacional CEI.1024.1 (1.990) (recogida en la UNE 21.185-95) para instalaciones de protección contra el rayo.

### **4.5. Instalaciones no especificadas.**

Cumplirán con lo estipulado en las Normas NTE, así como cualquier Reglamento o Ley que las afecten.

## **CAPITULO V**

### **INTERPRETACION DEL PROYECTO**

Se entiende en este pliego que el contratista está capacitado para la interpretación del proyecto en todas sus partes, o en su defecto tiene personal a su servicio para interpretar correctamente todos los documentos del mismo.

Todas las obras se ejecutarán con estricta sujeción al presente Pliego de Condiciones y demás documentos que constituyen el proyecto, así como los detalles e instrucciones que para su mejor interpretación y construcción facilitará el Arquitecto director oportunamente.

## **CAPITULO VI**

### **CONDICIONES LEGALES**

#### **6.1. Comienzo de las obras**

Una vez el comienzo de las obras será comunicado tanto al Arquitecto director como al Aparejador titular de las mismas en forma fehaciente, firmando ambos técnicos el "enterado" en la fecha en que recibieren dicha comunicación. Entendiéndose en este pliego que ambos técnicos no se harán responsables de aquellas unidades de obra que se hubiesen ejecutado en fecha anterior a dicha comunicación.

Recibida la comunicación de comienzo de las obras, el Arquitecto director y el Aparejador titular iniciarán sus visitas periódicas a la obra.

Durante el transcurso de las obras el Arquitecto director dará las instrucciones necesarias y suficientes para la buena ejecución de las mismas, entendiéndose que es obligación del contratista el dar cumplimiento a las mismas y consultarle cuantas veces sea preciso todo detalle que no le resultase totalmente claro y comprensible.

#### **6.2. Interrupción de los trabajos.**

Cuando las obras iniciadas hayan de quedar interrumpidas por un tiempo determinado o indefinido, se le comunicará al Ingeniero Técnico en la misma forma que se le comunicó el comienzo de las mismas.

Es obligación del contratista, al interrumpir los trabajos en la obra, retirar todas aquellos andamios o elementos de construcción que supongan un peligro o estorbo a terceras personas.

Es obligación del propietario, una vez interrumpidas las obras, el vigilar periódicamente, con el asesoramiento que sea oportuno, las cuerdas, nudos, grapas, puntales o cualquier otro elemento de atado o apoyo que pudieran deteriorarse a causa de las inclemencias atmosféricas, así como por robo o destrucción dolosa.

Si el Ingeniero Técnico, en dos visitas sucesivas a las obras, en días y horas de labor, encontrase éstas paradas y sin personal en las mismas, entenderá que las obras han quedado interrumpidas por tiempo indefinido; así lo comunicarán a sus Colegios respectivos, entendiéndose que desde ese momento declinan toda responsabilidad por deterioro natural de la obra, así como de los daños que a terceras personas pudieran derivar del abandono de materiales y andamiaje.

#### **6.3. Reanudación de los trabajos.**

Al reanudarse los trabajos en la obra, esta circunstancia deberá ser puesta en conocimiento del Ingeniero Técnico titular en forma fehaciente, pues se comprende que el Ingeniero Técnico titular no se hacen responsables de aquellas obras o partes de obra que se ejecutaren sin su conocimiento, y que ambos técnicos no están obligados a tener conocimiento de la reanudación imprevista de los trabajos en cualquiera de sus obras que se hallase paralizada, en particular si la obra se haya alejada de sus residencias.

#### **6.4. Terminación de las obras.**

Cuando las obras se encuentren totalmente terminadas, el Ingeniero técnico certificará este extremo a reserva de aquello que las inspecciones reglamentarias indicasen que se ha de reformar, entendiéndose que la obra no está en disposición de uso hasta que las inspecciones de reglamento emitan su dictamen favorable, siendo obligación del contratista dar cumplimiento a lo que los inspectores mandasen.

#### **6.5. Uso de la construcción.**

Todo usuario de la construcción tiene derecho a consultar al Ingeniero Técnico, sobre las cargas que puede colocar sobre los elementos de la misma, entendiéndose que el usuario es responsable de los daños que pudieran derivarse por mal uso de la construcción, y el propietario lo es de los daños que pudieran derivarse por mala conservación de la misma o falta de las reparaciones y cuidados que sean normales o de reglamento.

## **CAPITULO VII**

### **CONDICIONES DE SEGURIDAD**

#### **7.1. Del personal de la obra.**

Todo operario que en razón de su oficio haya de intervenir en la obra tiene derecho a reclamar del contratista todos aquellos elementos que de acuerdo con la legislación vigente garanticen su seguridad personal durante la preparación y ejecución de los trabajos que le fueran encomendados. Y es obligación del contratista tenerlos siempre a mano en la obra y facilitarlos en condiciones aptas para su uso.

El contratista pondrá estos extremos en conocimiento del personal que haya de intervenir en la obra, exigiendo de los operarios el empleo de los elementos de seguridad, cuando éstos no quisieran usarlos.

#### **7.2. Reglamentaciones.**

*Cumplirá con lo establecido en:*

##### **[Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción](#)**

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 25 de octubre de 1997

##### **[Ley de Prevención de Riesgos Laborales](#)**

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

##### **[Reglamento de los Servicios de Prevención](#)**

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

##### **[Seguridad y Salud en los lugares de trabajo](#)**

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

##### **[Manipulación de cargas](#)**

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

### Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

### Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

### **7.3. Inspecciones.**

A la Delegación Provincial del Ministerio del Trabajo corresponde la inspección de los andamios, material móvil y elementos de seguridad.

Al comienzo de las obras el contratista deberá solicitar en dicha Delegación Provincial del Ministerio del Trabajo la inspección periódica de la obra. Entendiéndose que aún sin mediar dicha solicitud, dicha Delegación Provincial tiene derecho a personarse en la obra en cualquier momento.

### **7.4. Horarios, jornales y seguros.**

Es obligación del contratista dar cumplimiento a lo legislado y vigente, respecto de horarios, jornales y seguros, siendo sólo él responsable de las sanciones que de su incumplimiento pudieran derivarse.

### **7.5. Del contratista.**

El contratista se comprometerá a ejecutar las obras ajustándose en todo caso a las disposiciones laborales hoy vigentes. Recayendo en él la responsabilidad de las desgracias que pudieran ocurrir si por negligencia dejare de cumplir las condiciones tan importantes que en este Pliego se especifican, así como si deja de tomar cualquier clase de precaución necesaria para la seguridad en el trabajo. A saber: El contratista estará atento a que no se empleen rollizos, en el andamiaje, a que las cuerdas, cables, grapas o cualquier otro elemento de atado se encuentre en buenas condiciones de uso, cuidará de que todo andamio lleve pasamanos a un metro de altura y rodapié de alma llena que evite la caída de materiales o herramientas que pudieran ocasionar daños a los viandantes o a las fincas colindantes; cuidará de que la madera de andamios sea escuadrada y de dos a tres pulgadas de lado menor o grueso, siendo además de buena calidad, debiendo de estar todo tablón en buenas condiciones de uso. El contratista tendrá cinturones de seguridad a disposición de los operarios que hayan de realizar algún trabajo con peligro de caída aún cuando este peligro sea mínimo, obligando a los operarios al uso de los mismos, debiendo de denunciar a la Delegación Provincial del Ministerio de Trabajo a aquellos que no quieran emplearlos. El contratista tendrá buen cuidado de no almacenar materiales de construcción sobre obra ejecutada que no esté todavía fraguada, o no esté prevista para soportar cargas no usuales en relación a su destino. No colocará grúas, tornos, poleas u otros aparatos pesados sobre partes de la obra que no ofrezcan la suficiente seguridad, cuidando, en definitiva, y en todo momento de la buena entibación de los pozos o zanjas que se efectúen, y estando siempre atento a la seguridad en el trabajo y poniendo todos los cuidados y medios necesarios para evitar daños a terceras personas.

El contratista está obligado a tener en la caseta de la obra un botiquín para primeras curas, en buenas condiciones, así como un lecho para el mismo uso. Cuando el número de obreros así lo aconseje, deberá tener permanentemente un practicante en el botiquín. El encargado de la obra tendrá buen cuidado de relevar de su trabajo a todo aquel operario que le manifieste indisposición, mareo o vértigo, o a todo aquel que aún sin manifestárselo le notare signos de embriaguez o enfermedad que pudieran ocasionarle mareos o vértigo.

El contratista tiene obligación de confiar a manos expertas todas y cada una de las partes de la obra, bajo la vigilancia constante del encargado de la misma, control del Aparejador titular y supervisión del Arquitecto director.

## **7.6. Del promotor.**

El promotor tiene obligación de facilitar al contratista un ejemplar completo del presente proyecto, a fin de que pueda hacerse cargo de todas y cada una de las obligaciones que se especifican en este Pliego. En los casos de contrataciones parciales bastará con que le entregue al contratista el Pliego de Condiciones completo en todos sus apartados, solicitando del Ingeniero Técnico los ejemplares necesarios.

## **7.7. Del presente pliego.**

El presente Pliego de Condiciones de Seguridad tiene carácter de órdenes fehacientes comunicadas al contratista, el cual, antes de dar comienzo a sus trabajos, debe de reclamar del propietario por lo menos un ejemplar completo, no pudiendo luego alegarse ignorancia por ser parte importante del proyecto.

## **CAPITULO VIII**

### **MEDICIONES Y VALORACIONES.**

8.1. Solamente serán de abono las unidades ejecutadas con arreglo a las condiciones de este Pliego y ordenadas por la Dirección Facultativa.

No se cubrirá ningún cimiento ni elemento de estructura sin que previamente queden terminados en un plano firmado por duplicado entre la Dirección Técnica y la Contrata, cuyos gastos de ejecución corren a cuenta de ésta y en el que figurarán dimensiones, detalles de obra, fecha de ejecución y cuantas observaciones se consideren oportunas. En el caso de que por falta de estos planos hubieran de ejecutarse obras para descubrir elementos de los que se quisiera comprobar sus dimensiones y buena ejecución, los gastos serán a cuenta de la contrata, la cual presentará la relación de las obras ejecutadas acompañada de los planos antedichos, para que una vez revisado por la Dirección Facultativa sirvan de base a la certificación correspondiente.

En los precios se consideran incluidos no sólo los materiales, sino todas las operaciones complementarias para dejar totalmente terminada la unidad.

Las valoraciones no comprendidas en la relación detallada que sigue, se entiende que dentro de los precios unitarios del presupuesto, las ejecutará la Contrata en obra y las valorará la Dirección Facultativa según su leal saber y entender.

Todas las operaciones y medios auxiliares que se necesiten para el replanteo serán de cuenta del Contratista, entendiéndose por este concepto derecho a indemnización de ninguna clase.

El contratista será responsable de los errores que resulten de los replanteos con relación a los planos acotados de los que los Arquitectos Directores faciliten a su debido tiempo.

8.2. Se entiende por metro cúbico de desmonte o excavación para efectos de medición, el volumen de esta unidad referida al terreno, tal y como se encuentra antes de desmontar.

En el caso de desprendimientos de tierras y para la ubicación de zanjas, solamente se tendrán en cuenta los anchos marcados en los planos de obra.

En el precio del metro cúbico están comprendidas todas las excavaciones, la carga, descarga, tiempo perdido y transporte a vertedero.

8.3. *Las mediciones se harán de acuerdo a las especificaciones señaladas en el apartado de Mediciones y Presupuestos.*

8.4. Si existieran partidas en el presupuesto descritas con distinto detalle, tendrá valor para las análogas la que figure más detallada.

8.5. Se abonarán al contratista las obras que realmente ejecute con sujeción al Proyecto aprobado que sirvió de base a la Contrata, las modificaciones debidamente autorizadas y que se introduzcan, y las ordenadas, que le sean comunicadas por los Arquitectos Directores.

Si en virtud de alguna disposición de los Arquitectos Directores de la obra se introdujese alguna reforma en las mismas, que supongan aumento o disminución del presupuesto, el Contratista queda obligado a ejecutarlas con los precios que figuren en el presupuesto de contrata, y de no hacerlos, se establecerán previamente.

Los precios que se le asignen a cada una de las unidades de obra, debe entenderse que corresponden a todos los elementos necesarios para que esta unidad de obra quede totalmente terminada, así es que cualquier detalle que no tuviera asignado en el presupuesto precio aparte, se entenderá que va incluido su importe en el precio unitario general.

El abono de las obras se hará por certificaciones, pero debe entenderse que estas certificaciones no implican recepción de las obras.

8.6. Las obras auxiliares que el contratista ejecute para la comodidad de su trabajo, no será de pago, considerándose incluidas en los precios unitarios de las diversas unidades.

Será de cuenta del contratista el suministro de toda clase de útiles y herramientas necesarias para las obras, sin derecho a indemnización alguna por el desgaste de las mismas o los percances que pudieran ocurrir, así como los gastos por ensayo de hormigones y otros materiales, hasta el 1% del presupuesto.

8.7. Las mediciones parciales se verificarán en la obra citándose previamente al contratista por si cree conveniente presenciar estas operaciones y proceder de acuerdo. Las relaciones parciales valoradas no tendrán nunca más que carácter provisional, quedando sujetas a las rectificaciones y variaciones que sea preciso introducir en ellas a consecuencia de los resultados que arrojen la medición y valoración final de los trabajos, no suponiendo, por lo tanto, estas modificaciones, aprobación y recepción de la obra que en ellas se comprende.

8.8. La medición final se verificará después de terminadas las obras por el Aparejador de las mismas, con precisa asistencia del contratista y representación de la propiedad, a menos que renuncie por escrito a este derecho y si se conforma de antemano con el resultado de la medición.

8.9. En el acta que se extienda de haberse verificado la medición y en los documentos que la acompañan, aparecerá la conformidad del contratista y de la propiedad, para lo cual se les entregarán copias a fin que en ellas pongan su conformidad o justifiquen debidamente sus reparos, si los hubiere, designando otro Arquitecto en el caso de no dar su conformidad.

8.10. La liquidación definitiva se hará en vista de la medición y los documentos que la acompañan, con los perfiles y secciones si son necesarios, y los demás documentos que los justifiquen.

8.11. La duración de la obra se fijará en el contrato, debiendo abonar una indemnización el contratista, cuya cuantía se fijará en el mismo, por cada día que transcurra después del plazo señalado.

8.12. Ocho días después de terminado el plazo fijado en el contrato y estando terminadas las obras, a presencia del contratista se verificará la recepción provisional de las mismas, en la cual los Arquitectos Directores darán su aprobación o indicarán las modificaciones que estimen preciso introducir, caso de que las obras no cumplan lo prescrito en este pliego de condiciones. Estas modificaciones deberán llevarse a cabo antes de la recepción definitiva.

## **CAPITULO IX**

### **ANEXO DATOS Y ESPECIFICACIONES COMPLEMENTARIAS**

#### **9.1. Clasificación del contratista.**

De acuerdo con el Art. 54 de la LCSP, al ser el presupuesto inferior a 350.000 €, no se requiere clasificación del contratista

#### **9.2. Categoría del contrato.**

- Con arreglo al valor estimado del contrato será de:

– *Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.*

#### **9.3. Clasificación del tipo de obra.**

- De acuerdo con el Art. 106 de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público (LCSP), el tipo de obra a realizar cabe clasificarla como:
  - *a) Obras de primer establecimiento, reforma o gran reparación.*

#### **9.4. Plazo de garantía.**

El plazo de garantía será de dos años a partir de la fecha de recepción de las obras.

#### **9.5. Plazo de ejecución.**

Dado el tipo de construcción y forma de ejecución adoptado en el Proyecto, se estima factible su conclusión en 4 MESES.

Zaragoza, septiembre de 2022  
OFICINA TECNICA DE ARQUITECTURA  
El Jefe de SECCION DE PROYECTOS E INSTALACIONES  
El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo: Ricardo Navarro Carroquino

**ACONDICIONAMIENTO DE PUNTO DE SUMINISTRO DE  
ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PARA PZA.  
ARAGÓN - TOMA 2**

- **ANEXO- GESTIÓN DE RESIDUOS**

# **ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN R.D. 105/2008**

## **1. ANTECEDENTES Y OBJETO**

El presente Anexo tiene por objeto la definición del estudio de la gestión de residuos de la Obra "ACONDICIONAMIENTO DE PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PARA PZA. ARAGÓN - TOMA 2", propiedad del Ayuntamiento de Zaragoza.

## **2. CONTENIDO**

De acuerdo con el RD 105/2008 y la Orden 2690/2006, se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, con el siguiente contenido:

- 1- Identificación de los residuos**
- 2- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)**
- 3- Medidas de segregación "in situ"**
- 4- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar)**
- 5- Operaciones de valorización "in situ"**
- 6- Destino previsto para los residuos.**
- 7- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.**
- 8- Prescripciones a incluir en el Pliego de Condiciones Técnicas del Proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción en obra.**
- 9- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.**
- 10- Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte.**
- 11 Conclusión**

### **3. ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS**

#### **3.1. IDENTIFICACION DE LOS RESIDUOS A GENERAR, CODIFICADOS CON ARREGLO A LA LISTA EUROPEA DE RESIDUOS**

##### **Clasificación y descripción de los residuos**

Se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

**RCDs de Nivel I.-** Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

**RCDs de Nivel II.-** residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

**Descripción según Capítulos del Anejo II de la ORDEN MAM/304/2002      Cód. LER.**

**A.1.: RC Nivel I**

<b>1. Tierras y pétreos de la excavación</b>		
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	17 05 06	
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	17 05 08	

**A.2.: RC Nivel II**

<b>RC: Naturaleza no pétreo</b>		
<b>1. Asfalto</b>		
Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02	
<b>2. Madera</b>		
Madera	17 02 01	
<b>3. Metales (incluidas sus aleaciones)</b>		
Cobre, bronce, latón	17 04 01	
Aluminio	17 04 02	
Plomo	17 04 03	
Zinc	17 04 04	
Hierro y acero	17 04 05	
Estaño	17 04 06	
Metales mezclados	17 04 07	
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11	
<b>4. Papel</b>		
Papel	20 01 01	
<b>5. Plástico</b>		
Plástico	17 02 03	
<b>6. Vidrio</b>		
Vidrio	17 02 02	
<b>7. Yeso</b>		
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los 17 08 01	17 08 02	

<b>RC: Naturaleza pétreo</b>		
<b>1. Arena, grava y otros áridos</b>		
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08	
Residuos de arena y arcilla	01 04 09	
<b>2. Hormigón</b>		
Hormigón	17 01 01	X
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	
<b>3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>		
Ladrillos	17 01 02	
Tejas y materiales cerámicos	17 01 03	
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	
<b>4. Piedra</b>		
RC mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	

**Descripción según Capítulos del Anejo II de la ORDEN MAM/304/2002      Cód. LER.**

<b>RC: Potencialmente peligrosos y otros</b>		
<b>1. Basuras</b>		
Residuos biodegradables	20 02 01	
Mezclas de residuos municipales	20 03 01	
<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>		
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP)	17 01 06	
Vidrio, plástico y madera con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	17 02 04	
Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17 03 01	
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	17 03 03	
Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09	
Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP	17 04 10	
Materiales de aislamiento que contienen amianto	17 06 01	
Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	17 06 03	
Materiales de construcción que contienen amianto	17 06 05	
Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP	17 08 01	
Residuos de construcción que contienen Mercurio	17 09 01	
Residuos de construcción que contienen PCB	17 09 02	
Otros residuos de construcción que contienen SP	17 09 03	
Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04	
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03	
Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	17 05 05	
Absorbentes contaminados (trapos...)	15 02 02	
Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	13 02 05	
Filtros de aceite	16 01 07	
Tubos fluorescentes	20 01 21	
Pilas alcalinas y salinas	16 06 04	
Pilas botón	16 06 03	
Envases vacíos de metal contaminados	15 01 10	
Envases vacíos de plástico contaminados	15 01 10	
Sobrantes de pintura	08 01 11	
Sobrantes de disolventes no halogenados	14 06 03	
Sobrantes de barnices	08 01 11	
Sobrantes de desencofrantes	07 07 01	
Aerosoles vacíos	15 01 11	
Baterías de plomo	16 06 01	
Hidrocarburos con agua	13 07 03	
RC mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

### 3.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS.

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra tendrá los siguientes pesos y volúmenes de residuo:

<b>S</b> m <sup>2</sup> superficie construida	<b>V</b> m <sup>3</sup> volumen residuos	<b>d</b> densidad tipo t / m <sup>3</sup>	<b>T</b> toneladas de residuo (v x d)
6	3,2	2,35	7,52

Evaluación teórica del peso y volumen por tipología de RC	% en peso (s/ PNGRCD 2001-2006, CCAA: Madrid)	T Toneladas de cada tipo de RC	V m3 volumen residuos(T / d)
<b>RC: Naturaleza no pétreo</b>			
1. Asfalto	5		
2. Madera	4		
3. Metales	2,5		
4. Papel	0,3		
5. Plástico	1,5		
6. Vidrio	0,5		
7. Yeso	0,2		
<b>Total estimación (t)</b>	<b>14</b>		
<b>RC: Naturaleza pétreo</b>			
1. Arena, grava y otros áridos	4		
2. Hormigón	12	2,35	1
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	54		
4. Piedra	5		
<b>Total estimación (t)</b>	<b>75</b>		
<b>RC: Potencialmente peligrosos y otros</b>			
1. Basura	7		
2. Potencialmente peligrosos y otros	4		
<b>Total estimación (t)</b>	<b>11</b>		

Notas:

1) Este último paso se realizará para cada tipo de RC identificado.

2) El volumen de tierras y pétreos, no contaminados (RC Nivel I) procedentes de la excavación de la obra, se calculará con los datos de extracción previstos en proyecto.

### 3.3. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (Clasificación/Selección)

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	2,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	0,50 T
Metales	0,05 T
Plásticos	0,03 T
Papel y cartón	0,03 T

Eliminación previa de elementos desmontables y / o peligrosos
Derribo separativo/ segregación en obra nueva (ej: pétreos, madera, metales, plásticos+cartón+envases, orgánicos,
Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

### 3.4. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS (EN ESTE CASO SE IDENTIFICARÁ EL DESTINO PREVISTO)

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

Operación prevista	Destino previsto inicialmente
No se prevé operación de reutilización alguna	
Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
Reutilización de materiales cerámicos	
Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
Reutilización de materiales metálicos	
Otros (indicar)	

Para rellenar la columna de "destino previsto inicialmente" se optará por:  
1) propia obra  
2) externo (escribiendo en este último caso la dirección)

### 3.5. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS

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

*Se marcarán las casillas azules, según lo que aplique a la obra*

<input checked="" type="checkbox"/>	No se prevé operación alguna de valoración "in situ"
<input type="checkbox"/>	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
<input type="checkbox"/>	Recuperación o regeneración de disolventes
<input type="checkbox"/>	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
<input type="checkbox"/>	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
<input type="checkbox"/>	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
<input type="checkbox"/>	Regeneración de ácidos y bases
<input type="checkbox"/>	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
<input type="checkbox"/>	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)

### 3.6. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU" (INDICANDO CARACTERÍSTICAS Y CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUOS)

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Autónoma Aragón para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

**Material según Capítulos del Anejo II de la O. MAM/304/2002    Tratamiento    Destino    Cantidad**

**A.1.: RC Nivel I**

1. Tierras y pétreos de la excavación				
	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Vertedero	Restauración / Vertedero	
	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05		Restauración / Vertedero	
	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07		Restauración / Vertedero	

**A.2.: RC Nivel II**

**RCD: Naturaleza no pétreo**

1. Asfalto				
	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de Reciclaje RC	
2. Madera				
	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNP	
3. Metales (incluidas sus aleaciones)				
	Cobre, bronce, latón	Reciclado		
	Aluminio	Reciclado		
	Plomo			
	Zinc			
	Hierro y acero	Reciclado	Vertedero	
	Estaño			
	Metales mezclados	Reciclado		
	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		
4. Papel				
	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNP	
5. Plástico				
	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNP	
6. Vidrio				
	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNP	
7. Yeso				
	Yeso		Gestor autorizado RNP	

**RCD: Naturaleza pétreo**

1. Arena, grava y otros áridos				
	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en		Planta de Reciclaje RC	
	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de Reciclaje RC	
2. Hormigón				
X	Hormigón	Reciclado	Vertedero	
	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	Reciclado		
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos				
	Ladrillos	Reciclado		
	Tejas y Materiales Cerámicos	Reciclado		
	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	Reciclado	Vertedero	
4. Piedra				
	RC mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09	Reciclado	Planta de Reciclaje RC	

**Material según Capítulos del Anejo II de la O. MAM/304/2002 Tratamiento Destino Cantidad**

**RC: Potencialmente peligrosos y otros**

1. Basuras				
Residuos biodegradables	Reciclado /	Planta RSU		
Mezclas de residuos municipales	Reciclado /	Planta RSU		
2. Potencialmente peligrosos y otros				
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP)	Depósito Seguridad			
Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas	Tratamiento Fco-Qco			
Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	Tratamiento /			
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Tratamiento /			
Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas				
Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP				
Materiales de aislamiento que contienen amianto	Depósito			
Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias	Depósito			
Materiales de construcción que contienen amianto	Depósito			
Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP				
Residuos de construcción que contienen mercurio	Depósito			
Residuos de construcción que contienen PCB	Depósito			
Otros residuos de construcción que contienen SP	Depósito			
Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP		
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas				
Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas				
Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas				
Absorbentes contaminados (trapos...)	Tratamiento /			
Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	Tratamiento /			
Filtros de aceite	Tratamiento /			
Tubos fluorescentes	Tratamiento /			
Pilas alcalinas y salinas y pilas botón				
Pilas botón	Tratamiento /			
Envases vacíos de metal contaminados	Tratamiento /			
Envases vacíos de plástico contaminados	Tratamiento /			
Sobrantes de pintura	Tratamiento /			
Sobrantes de disolventes no halogenados	Tratamiento /			
Sobrantes de barnices	Tratamiento /			
Sobrantes de desencofrantes	Tratamiento /			
Aerosoles vacíos	Tratamiento /			
Baterías de plomo	Tratamiento /			
Hidrocarburos con agua	Tratamiento /			
RC mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09		Gestor autorizado RNP		

**3.7. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA OBRA, PLANOS QUE POSTERIORMENTE PODRÁN SER OBJETO DE ADAPTACIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE LA OBRA Y SUS SISTEMAS DE GESTIÓN, SIEMPRE CON EL ACUERDO DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA DE LA OBRA**

Los Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra no son necesarios por la poca entidad de los residuos.

	<p>Plano o planos donde se especifique la situación de:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Bajantes de escombros.</li><li>- Acopios y / o contenedores de los distintos tipos de RC (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...)</li><li>- Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetos de hormigón.</li><li>- Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.</li><li>- Contenedores para residuos urbanos.</li><li>- Ubicación de planta móvil de reciclaje "in situ".</li><li>- Ubicación de materiales reciclados como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar</li></ul>
	<p>Otros (indicar) SEGÚN PLANOS DEL ESTUDIO O PLAN DE SEGURIDAD.</p>

### **3.8. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO, EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN EN OBRA.**

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

#### Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición.

#### Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Autónoma de Aragón.

#### Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

### **Con carácter Particular:**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	El depósito temporal para RC valorizables (maderas, plásticos, chatarra,...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos, creado en el Art. 43 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RC.
X	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RC, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos / Madera ..... ) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente. Se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RC deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RC (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se
X	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002 ), la legislación autonómica ( Ley 5/2003, Decreto 4/1991... ) y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
X	Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la
X	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
X	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

### **Para el Productor de Residuos (artículo 4 RD 105/2008)**

Esta incluido en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, el presente “estudio de gestión de residuos”.

Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

Si fuera necesario, por así exigiéndolo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la licencia, en relación con los residuos.

### **Para el Poseedor de los Residuos en la obra (artículo 5 RD 105/2008)**

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 3), puede ser dispensada por el Gobierno de Aragón, de forma excepcional.

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que la Comunidades Autónomas dictaran norma generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipo y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

Debe sufragar los costes de gestión y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

Las indicativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

Agilizar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.

Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.

Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.

Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.

Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente.

La información debe ser clara y comprensible.

Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.

Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.

No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.

Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.

Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlos porque pueden originar accidentes durante el transporte.

Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.

Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

### 3.9.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RCDS, COSTE QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO APARTE

<b>A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RC (cálculo fianza)</b>				
Tipología RC	Estimación (tn)	Precio gestión en: Planta/ Vertedero / Cantera / Gestor (€/tn)*	Importe (€)	% del Presupuesto de la Obra
<b>A.1.: RC Nivel I</b>				
Tierras y pétreos de la excavación		3,72		
(A.1. RC Nivel I).				
<b>A.2.: RC Nivel II</b>				
RC Naturaleza pétreo	2,35	8,53	20,05	<1%
RC Naturaleza no pétreo				
RC: Potencialmente peligrosos		405,95		
A.2. RC Nivel II				
<b>B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN</b>				
<b>B.1.% Presupuesto de obra hasta cubrir RC Nivel I</b>				
<b>B.2. % Presupuesto de Obra (otros costes)</b>				
(B. Total:)				
<b>% total del Presupuesto de obra (A.1.+ A.2. + B total)</b>				

\* Para los RC de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación; para los RC de Nivel II, se utilizarán los datos del punto 2 del Plan de Gestión.

\*\* En ausencia de otros datos, se establecen los precios de gestión acorde a lo establecido a la RESOLUCIÓN de 17 de enero de 2014, de la Directora General de Calidad Ambiental, por la que se actualizan las tarifas de distintos servicios públicos de gestión de residuos en la Comunidad Autónoma de Aragón para el año 2014. El contratista, posteriormente, se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación, y especificar los costes de gestión de RC del Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

B2: Dichos costes dependerán en gran medida del modo de contratación y los precios finales conseguidos, con lo cual la mejor opción sería la ESTIMACIÓN de un % para el resto de costes de gestión, de carácter totalmente ORIENTATIVO (dependerá de cada caso en particular, y del tipo de proyecto: obra civil, obra nueva, rehabilitación, derribo...). Se incluirían aquí partidas tales como: alquileres y portes (de contenedores / recipientes); maquinaria y mano de obra (para separación selectiva de residuos, realización de zonas de lavado de canaletas.); medios auxiliares (sacas, bidones, estructura de residuos peligrosos...).

#### **4. CONCLUSION**

Con todo lo anteriormente expuesto, junto con la presente memoria y el presupuesto reflejado, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

Zaragoza, septiembre de 2022

OFICINA TECNICA DE ARQUITECTURA

El Jefe de SECCION DE PROYECTOS E INSTALACIONES

El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo: Ricardo Navarro Carroquino

**ACONDICIONAMIENTO DE PUNTO DE SUMINISTRO DE  
ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PARA PZA.  
ARAGÓN - TOMA 2**

- **ANEXO - ESTUDIO BÁSICO DE  
SEGURIDAD Y SALUD**  
(Se adjunta en documento aparte redactado y suscrito  
por INGENIERÍA Y GESTIÓN ARAGÓN, S.L.)

**ACONDICIONAMIENTO DE PUNTO DE SUMINISTRO DE  
ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PARA PZA.  
ARAGÓN - TOMA 2**

- **ANEXO- INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

## **HOJA RESUMEN DEL PROYECTO**

### **PROYECTO**

ACONDICIONAMIENTO DE PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PARA PZA. ARAGÓN - TOMA 2

### **CARACTERISTICAS INSTALACION**

Instalación de Módulos para **PSE** en exterior.

### **TITULAR**

Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza

**CIF:** P-5030300-G

### **EMPLAZAMIENTO**

CALLE JUAN BRUIL S/N. 50001 Zaragoza

### **LOCALIDAD**

Zaragoza

### **ACTIVIDAD**

Instalación para suministro eléctrico de eventos públicos

### **OBJETO DEL PROYECTO**

Solicitud ante la Consejería de industria, comercio y turismo del Gobierno de Aragón, así como de la compañía suministradora, de las autorizaciones y puestas en servicio.

## **INDICE ANEXO INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

1. ANTECEDENTES, OBJETO DEL PROYECTO Y LOCALIZACIÓN
2. TITULAR
3. AUTOR DEL PROYECTO
4. CARACTERÍSTICAS GENERALES
5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
6. POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA
7. POTENCIA A CONTRATAR
8. SUMINISTRO DE ENERGÍA. ACOMETIDA
9. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA
10. DERIVACIÓN INDIVIDUAL. POTENCIA MÁXIMA ADMISIBLE
11. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA
12. PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA
13. INSTALACIÓN DE LÍNEA DE ALIMENTACIÓN A PSE
14. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN
15. INSTALACIONES DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS
  - 16.1. Conductores
  - 16.2. Identificación de conductores
  - 16.3. Subdivisión de las instalaciones
  - 16.4. Equilibrado de cargas
  - 16.5. Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica
  - 16.6. Conexiones
  - 16.7. Sistemas de instalación
16. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES
17. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES
  - 18.1. Categoría de las sobretensiones
  - 18.2. Medida para el control de las sobretensiones
  - 18.3. Selección de los materiales en la instalación
18. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS
  - 19.1. Protección contra contactos directos
  - 19.2. Protección contra contactos indirectos
19. PUESTAS A TIERRA
  - 19.1. Uniones a tierra
  - 19.2. Conductores de equipotencialidad
  - 19.3. Resistencia de las tomas de tierra
  - 19.4. Tomas de tierra independientes
  - 19.5. Revisión de las tomas de tierra
20. RECEPTORES DE ALUMBRADO

## **ANEXO- CALCULOS ELECTRICOS**

# MEMORIA

## 1. ANTECEDENTES, OBJETO DEL PROYECTO Y LOCALIZACION

La toma de festejos de Plaza Aragón se ubica de manera temporal en la Calle Juan Brül S/N, esquina con el Paseo de Independencia. La instalación de enlace se encuentra en el interior de una envolvente prefabricada de hormigón, a la derecha de la imagen, y sobre ella se coloca, para cada ocasión, el correspondiente contador de energía eléctrica.



A partir del contador, para cada uno de los eventos que se producen en la Plaza Aragón, se tiende un circuito provisional por los soportales del Paseo, según se puede observar en la fotografía anterior.

Se redacta el presente Proyecto dando cumplimiento con las instrucciones cursadas al efecto por la Dirección de Arquitectura.

El objeto del Proyecto es sustituir la envolvente prefabricada de hormigón por un armario metálico acabado en acero inoxidable pulido, similar al existente de alumbrado público que figura a la izquierda de la imagen anterior, ampliando el zócalo de hormigón.

Además, puestos en contacto con la Unidad de Alumbrado Público, se eliminará la pequeña envolvente ubicada entre ambas, que actualmente alberga el sistema de reducción

de flujo luminoso del Paseo Independencia, y que a finales de año será prescindible al sustituirse las luminarias del Paseo por luminarias LED.

El alojamiento del aparellaje eléctrico necesario, se ubicará en un cuadro eléctrico ubicado en el interior de un Monolito de Intemperie (Punto de Suministro de Energía, en adelante **PSE**), acorde con el mobiliario urbano de la zona, situados de la forma más discreta posible.

La alimentación al citado cuadro se realizará mediante suministro existente, según planos.

Para poder legalizar las obras necesarias de instalación eléctrica, se realiza el presente Proyecto, en donde se describirán las características constructivas y técnicas de los equipos e instalaciones.

Emplazamiento:

CALLE JUAN BRUJIL S/N. 50001 Zaragoza

## **2. TITULAR**

- El titular es el Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza con CIF: P-5030300-G.

## **3. AUTOR DEL PROYECTO**

- Es autor del presente proyecto Ricardo Navarro Carroquino, Ingeniero Técnico Industrial, Jefe de Sección de Proyectos e Instalaciones de la Oficina Técnica de Arquitectura del Ayuntamiento de Zaragoza, actúa en calidad de funcionario municipal.

## **4. CARACTERÍSTICAS GENERALES**

- Potencia instalada..... 100.000 W
  
- Potencia máxima admisible..... 117.300 W
- Derivación individual RZ1-K 0,6/1 kV Cu 4x1x70 mm<sup>2</sup>
- IGA de la instalación 4x160 A
- Circuito a PSE con conductores RZ1 0,6/1 kV Cu 4x1x70 mm<sup>2</sup>
- Int. General PSE..... 4x160 A
- Resto de aparellaje en esquema unifilar

## **5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN**

El nuevo cuadro proyectado se utilizará para dar servicio a las distintas Actividades Públicas Municipales, que se quieran instalar en CALLE JUAN BRUIL S/N. 50001 Zaragoza

El alojamiento del aparellaje eléctrico necesario, se ubicara en el interior Monolitos Metálicos de Intemperie, pintados acorde con el mobiliario urbano de la zona, situándolo de forma discreta.

El PSE, dispone de puertas de acceso, por donde se accede al cuadro de mando y a las distintas tomas de corriente en donde se efectuará la conexión de las líneas de alimentación a los eventos.

En la Memoria, Planos y Presupuesto de Proyecto, están fijadas las características técnicas de los distintos equipos de la instalación.

## **6. POTENCIA ELECTRICA INSTALADA**

- Potencia instalada..... 100.000 W

## **7. POTENCIA A CONTRATAR**

- La potencia a contratar será la que determine la Unidad de Energía e Instalaciones del Servicio de Conservación.

## **8. SUMINISTRO DE ENERGIA. ACOMETIDA**

Existente

## **9. CAJA GENERAL DE PROTECCION Y MEDIDA**

BUC 400 A

## **10. DERIVACION INDIVIDUAL. POTENCIA MAXIMA ADMISIBLE**

- Potencia instalada..... 100.000 W
- Potencia máxima admisible..... 117.300 W
- Derivación individual RZ1-K 0,6/1 kV Cu 4x1x70 mm<sup>2</sup>
- IGA de la instalación 4x160 A
- Circuito a PSE con conductores RZ1 0,6/1 kV Cu 4x1x70 mm<sup>2</sup>
- Int. General PSE..... 4x160 A
- Resto de aparellaje en esquema unifilar

## **11. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA**

- IGA de la instalación 4x160 A

## **12. PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA**

Se instalará **PSE** equipado con tomas de corriente para alimentar los distintos Actos Públicos que tengan lugar en esta zona. Desde este **PSE**, las empresas encargadas de los distintos actos públicos colocarán las líneas para alimentar a los equipos y no son, por tanto, objeto del presente proyecto.

## **13. INSTALACIÓN DE LÍNEA DE ALIMENTACIÓN A PSE**

Línea a **PSE** con conductores RZ1 0,6/1 kV Cu 4x1x70 mm<sup>2</sup> protegida por diferencial regulable RGU-10 e Interruptor Automático regulable de 4x160 A.

## **14. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCION**

### **a) Dispositivos instalados**

- Los dispositivos de mando y protección se indican en los esquemas unifilares, siendo interruptores automáticos y diferenciales, estando situados en el Cuadro General de distribución.

### **b) Características**

- La envolvente del cuadro se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. Además, en las zonas húmedas, el grado de protección mínimo será el correspondiente a la

caída vertical de gotas de agua, IPX1. La cubierta y partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos.

- El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

- Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

\* Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 70 kA en este caso.

\* Protección diferencial general, asociada al interruptor general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos (según ITC-BT-24). Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a \leq U$$

donde:

" $R_a$ " es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

" $I_a$ " es la corriente que asegura el funcionamiento del dispositivo de protección (corriente diferencial-residual asignada).

" $U$ " es la tensión de contacto límite convencional (50 V en locales secos y 24 V en locales húmedos).

- Si por el tipo o carácter de la instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

- Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).

- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23.

## **15. INSTALACION DE CONDUCTORES ELECTRICOS**

### **15.1. CONDUCTORES**

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones interiores serán de cobre y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V.

Para las líneas enterradas se emplearan conductores de tipo 0,6/1kV. y podrán ser de Cu ó de Al según los casos.

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de las líneas generales de alimentación (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm<sup>2</sup>)</u>	<u>Sección conductores protección (mm<sup>2</sup>)</u>
$S_f \leq 16$	$S_f$
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	$S_f/2$

En nuestro caso el conductor de protección será de mínimo 16 mm<sup>2</sup> al tratarse de una instalación de alumbrado publico.

## **15.2. IDENTIFICACION DE CONDUCTORES**

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

## **15.3. SUBDIVISION DE LAS INSTALACIONES**

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- \* evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- \* facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- \* evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

## **15.4. EQUILIBRADO DE CARGAS**

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

## **15.5. RESISTENCIA DE AISLAMIENTO Y RIGIDEZ DIELECTRICA**

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

<b>Tensión nominal instalación</b>	<b>Tensión ensayo corriente continua (V)</b>	<b>Resistencia de aislamiento (MΩ)</b>
MBTS o MBTP	250	≥ 0,25
≤ 500 V	500	≥ 0,50
> 500 V	1000	≥ 1,00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de  $2U + 1000$  V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio en voltios y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que tengan los interruptores diferenciales de protección contra contactos indirectos.

## **15.6. CONEXIONES**

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

Las cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente y en general, toda la aparatada utilizada, deberá presentar el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, IPX1. Sus cubiertas y las partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos.

## **15.7. SISTEMAS DE INSTALACIÓN**

### **15.7.1. Prescripciones Generales**

Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.

En caso de proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que mediante la conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

En toda la longitud de los pasos de canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables, estando protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.

Las cubiertas, tapas o envolventes, mandos y pulsadores de maniobra de aparatos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc, instalados en los locales húmedos o mojados, serán de material aislante.

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose, para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, IPX1.

### **15.7.2. Conductores aislados bajo tubos protectores**

Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

- Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- \* El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- \* Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- \* Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme a UNE-EN
- \* Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocados éstos.
- \* Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- \* Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro o lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o rácores adecuados.
- \* Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 metros.
- \* No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

- Cuando los tubos se instalen en montaje superficial, se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- \* Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de

0,5 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección y en la proximidad de las entradas en cajas o aparatos.

\* Los tubos se colocarán adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.

\* En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

\* Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

\* El grado de resistencia a la corrosión será como mínimo 3.

- Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta, lo siguiente:

\* En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.

\* No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.

\* Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

\* En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

### **15.7.3. Conductores aislados con cubierta bajo canales protectoras aislantes**

La canal protectora es un material de instalación constituido por un perfil de paredes perforadas o no, destinado a alojar conductores o cables y cerrado por una tapa desmontable. Los cables utilizados serán de tensión asignada no inferior a 450/750 V.

Las canales protectoras tendrán un grado de protección IP4X y estarán clasificadas como "canales con tapa de acceso que sólo pueden abrirse con herramientas". El grado de resistencia a la corrosión será 3. Las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.

Las canales protectoras para aplicaciones no ordinarias deberán tener unas características mínimas de resistencia al impacto, de temperatura mínima y máxima de instalación y servicio, de resistencia a la penetración de objetos sólidos y de resistencia a la penetración de agua,

adecuadas a las condiciones del emplazamiento al que se destina; asimismo las canales serán no propagadoras de la llama y aislantes. Dichas características serán conformes a las normas de la serie UNE-EN 50.085.

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes del local donde esta la instalación.

Las canales con conductividad eléctrica deben conectarse a la red de tierra, su continuidad eléctrica quedará convenientemente asegurada.

La tapa de las canales quedará siempre accesible.

#### **15.7.4. Conductores aislados en bandeja o soporte de bandejas**

Estas instalaciones se establecerán con cables de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV, armados con alambres galvanizados y provistos de aislamiento y cubierta.

#### **15.7.5. Conductores aislados enterrados directamente o bajo tubo**

Los conductores se podrán colocar directamente enterrados o bajo tubo, serán siempre de tensiones asignadas no inferiores a 0,6/1 kV.

La profundidad, hasta la parte inferior del cable, no será menor de 0,6 m. en acera y 0,8 m. en calzada. Cuando existan impedimentos para ello, se podrán reducir disponiendo protecciones mecánicas suficientes y se aumentaran cuando sea necesario.

Paras conseguir colocar el cable correctamente, sin recibir daño se tendrá en cuenta:

- El lecho de la zanja, estará liso y libre de aristas y cantos; en él se dispondrá una capa de arena lavada de unos 10 cm. de espesor sobre la que se colocara el cable. Por encima del cable también se cubrirá con otros 10 cm. de arena, la anchura total de la zanja. Entre laterales del conductor y paredes de la zanja se dejaran 5 cm.

- Encima de la arena se colocara una protección mecánica de losetas de hormigón, ladrillo o placas protectoras de plástico homologadas. Posteriormente se rellenara la zanja para después señalar con cinta el tipo instalación eléctrica.

- Cuando los conductores se coloquen bajo tubo se seguirá las mismas indicaciones, en este caso los tubos protectores podrán ir embebidos en hormigón en masa, guardando siempre las distancias mínimas fijadas.

- Se colocaran siempre canalizaciones de reserva, en previsión de ampliaciones.

En los cruzamientos se tendrá en cuenta lo siguiente:

- En los cruces con calles y carreteras, los cables se situaran en el interior de tubos protectores, cubiertos de hormigón, a una profundidad mínima de 0,8 m. los cruces serán perpendiculares a al eje de las vías.

- En los cruces con líneas eléctricas, se procurara que los de baja tensión, discurran por encima de los de alta tensión. La distancia mínima entre un cable de baja tensión y otros eléctricos será de 25 cm. si son de alta tensión y de 10 cm. si son de baja.

Cuando no se puedan conseguir estas distancias, en los cables directamente enterrados, los últimos cables instalados se colocaran bajo tubo.

- En los cruces con canalizaciones de telecomunicaciones, la distancia será de 20 cm. y si no se puede mantener esta distancia se deberá entubar.

- Para los cruces con canalizaciones de alcantarillado, agua y gas, los cables eléctricos se situaran por encima de ellas, siendo la distancia mínima de 20 cm. entubando en caso de no mantenerse las distancias.

En las proximidades y paralelismos se tendrá en cuenta:

- Cuando los cables de baja tensión se instalen paralelos a otros de baja o de alta tensión, se mantendrá una distancia de 10 cm. con los de baja y 25 cm. con los de alta. Si no es posible mantener las distancias se entubaran y reforzaran los tramos.

- Cuando sean paralelos a los de telecomunicaciones la distancia será de 20 cm. y si no es posible irán entubados. De igual forma sucederá con las canalizaciones de agua; se procurara mantener una distancia mínima de 20 cm. en proyección horizontal y que la canalización de agua quede por debajo de la eléctrica.

- Con las canalizaciones de gas se mantendrá una distancia de 20 cm. si son de baja presión y 40 cm. si son de alta, si no es posible se entubaran.

## **16. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES**

- Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

\* Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.

\* Cortocircuitos.

\* Descargas eléctricas atmosféricas.

a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El

dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortocircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

## **17. PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES**

### **17.1. CATEGORÍAS DE LAS SOBRETENSIONES**

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

<b><u>Tensión nominal instalación</u></b>		<b><u>Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)</u></b>			
<b><u>Sistemas III</u></b>	<b><u>Sistemas II</u></b>	<b><u>Categoría IV</u></b>	<b><u>Categoría III</u></b>	<b><u>Categoría II</u></b>	<b><u>Categoría I</u></b>
<b>230/400</b>	<b>230</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>
<b>400/690</b>	<b>1000</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2,5</b>

### **Categoría I**

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

### **Categoría II**

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

### **Categoría III**

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, aparataje: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc).

### **Categoría IV**

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de teledistribución, equipos principales de protección contra sobrecorrientes, etc).

## **17.2. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LAS SOBRETENSIONES**

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a sobretensiones de los equipos fijada en la tabla de categorías y no requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.

- Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

### **17.3. SELECCIÓN DE LOS MATERIALES EN LA INSTALACIÓN**

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- \* en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- \* en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

## **18. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS**

### **18.1. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS**

#### **Protección por aislamiento de las partes activas.**

Las partes activas deberán estar recubiertas de un aislamiento que no pueda ser eliminado más que destruyéndolo.

#### **Protección por medio de barreras o envolventes.**

Las partes activas deben estar situadas en el interior de las envolventes o detrás de barreras que posean, como mínimo, el grado de protección IP XXB, según UNE20.324. Si se necesitan aberturas mayores para la reparación de piezas o para el buen funcionamiento de los equipos, se adoptarán precauciones apropiadas para impedir que las personas o animales domésticos toquen las partes activas y se garantizará que las personas sean conscientes del hecho de que las partes activas no deben ser tocadas voluntariamente.

Las superficies superiores de las barreras o envolventes horizontales que son fácilmente accesibles, deben tener como mínimo un grado de protección IP4X o IP XXD.

Las barreras o envolventes deben fijarse de manera segura y ser de una robustez y durabilidad suficientes para mantener los grados de protección exigidos, con una separación suficiente de las partes activas en las condiciones normales de servicio, teniendo en cuenta las influencias externas.

Cuando sea necesario suprimir las barreras, abrir las envolventes o quitar partes de éstas, esto no debe ser posible más que:

- \* bien con la ayuda de una llave o de una herramienta;
- \* o bien, después de quitar la tensión de las partes activas protegidas por estas barreras o estas envolventes, no pudiendo ser restablecida la tensión hasta después de volver a colocar las barreras o las envolventes;
- \* o bien, si hay interpuesta una segunda barrera que posee como mínimo el grado de protección IP2X o IP XXB, que no pueda ser quitada más que con la ayuda de una llave o de una herramienta y que impida todo contacto con las partes activas.

### **Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial-residual.**

Esta medida de protección está destinada solamente a complementar otras medidas de protección contra los contactos directos.

El empleo de dispositivos de corriente diferencial-residual, cuyo valor de corriente diferencial asignada de funcionamiento sea inferior o igual a 30 mA, se reconoce como medida de protección complementaria en caso de fallo de otra medida de protección contra los contactos directos o en caso de imprudencia de los usuarios.

## **18.2. PROTECCION CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS**

La protección contra contactos indirectos se conseguirá mediante "corte automático de la alimentación". Esta medida consiste en impedir, después de la aparición de un fallo, que una tensión de contacto de valor suficiente se mantenga durante un tiempo tal que pueda dar como resultado un riesgo. La tensión límite convencional es igual a 50 V, valor eficaz en corriente alterna, en condiciones normales y a 24 V en locales húmedos.

Todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección, deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de tierra. El punto neutro de cada generador o transformador debe ponerse a tierra.

Se cumplirá la siguiente condición:

$$R_a \times I_a < U$$

donde:

\*  $R_a$  es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.

\*  $I_a$  es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.

\*  $U$  es la tensión de contacto límite convencional (50 ó 24V).

## **19. PUESTAS A TIERRA**

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

\* El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.

\* Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de sollicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

\* La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.

\* Contemplan los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

## **19.1. UNIONES A TIERRA**

### **Tomas de tierra.**

- Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

\* barras, tubos;

\* pletinas, conductores desnudos;

\* placas;

\* anillos o mallas metálicas constituidos por elementos anteriores o sus combinaciones;

\* armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;

\* otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

- Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

- El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

### **Conductores de tierra.**

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

<b>Tipo</b>	<b>Protegido mecánicamente</b>	<b>No protegido mecánicamente</b>
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm <sup>2</sup> Cu 16 mm <sup>2</sup> Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm <sup>2</sup> Cu 50 mm <sup>2</sup> Hierro	25 mm <sup>2</sup> Cu 50 mm <sup>2</sup> Hierro

La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni los conductores ni los electrodos de tierra.

### **Bornes de puesta a tierra.**

- En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- \* Los conductores de tierra.
- \* Los conductores de protección.
- \* Los conductores de unión equipotencial principal.
- \* Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

- Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

### **Conductores de protección.**

- Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de la instalación con el borne de tierra, para asegurar la protección contra contactos indirectos.

- Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<b><u>Sección conductores fase (mm<sup>2</sup>)</u></b>	<b><u>Sección conductores protección (mm<sup>2</sup>)</u></b>
$S_f \leq 16$	Sf
$16 < S_f \leq 35$	16
$S_f > 35$	Sf/2

- En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- \* 2,5 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- \* 4 mm<sup>2</sup>, si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.
- \* 16 mm<sup>2</sup>, en alumbrado público.

- Como conductores de protección pueden utilizarse:

- \* conductores en los cables multiconductores, o
- \* conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- \* conductores separados desnudos o aislados.

- Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

## **19.2. CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD**

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm<sup>2</sup>. Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm<sup>2</sup> si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

## **19.3. RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA**

- El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

\* 24 V en local o emplazamiento conductor

\* 50 V en los demás casos.

- Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

- La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

## **19.4. TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES**

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

## **19.5. REVISIÓN DE LAS TOMAS DE TIERRA**

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación.

Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté mas seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

## **20. RECEPTORES DE ALUMBRADO**

Las luminarias serán conformes a los requisitos establecidos en las normas de la serie UNE-EN 60598. Estarán protegidas contra la caída vertical de agua, IPX1 y no serán de clase 0. Los aparatos de alumbrado portátiles serán de clase II.

Las partes metálicas accesibles de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III, deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra, que irá conectado de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

Los circuitos de alimentación estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas y de arranque. Para receptores con lámparas de descarga, la carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas. En el caso de distribuciones monofásicas, el conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

En el caso de receptores con lámparas de descarga será obligatoria la compensación del factor de potencia hasta un valor mínimo de 0,9.

Zaragoza, septiembre de 2022

OFICINA TECNICA DE ARQUITECTURA  
El Jefe de SECCION DE PROYECTOS E INSTALACIONES  
El Ingeniero Técnico Industrial

Fdo: Ricardo Navarro Carroquino

**ACONDICIONAMIENTO DE PUNTO DE SUMINISTRO DE  
ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PARA PZA.  
ARAGÓN - TOMA 2**

**ANEXO- CÁLCULOS ELÉCTRICOS**

## **Fórmulas**

Emplearemos las siguientes:

### **Sistema Trifásico:**

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\phi) = \text{voltios (V)}$$

### **Sistema Monofásico:**

$$I = P_c / U \times \cos\phi \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen}\phi / 1000 \times U \times n \times R \times \cos\phi) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

$P_c$  = Potencia de Cálculo en Vatios.

$L$  = Longitud de Cálculo en metros.

$e$  = Caída de tensión en Voltios.

$K$  = Conductividad.

$I$  = Intensidad en Amperios.

$U$  = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

$S$  = Sección del conductor en  $\text{mm}^2$ .

$\cos\phi$  = Coseno de  $\phi$ . Factor de potencia.

$R$  = Rendimiento. (Para líneas motor).

$n$  = N° de conductores por fase.

$X_u$  = Reactancia por unidad de longitud en  $\text{m}\Omega/\text{m}$ .

### **Fórmula Conductividad Eléctrica**

$$K = 1/\rho$$

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

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

Siendo,

$K$  = Conductividad del conductor a la temperatura  $T$ .

$\rho$  = Resistividad del conductor a la temperatura  $T$ .

$\rho_{20}$  = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

$\alpha$  = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

$T$  = Temperatura del conductor (°C).

$T_0$  = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

$T_{max}$  = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

$I$  = Intensidad prevista por el conductor (A).

$I_{max}$  = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

### **Fórmulas Sobrecargas**

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

$I_b$ : intensidad utilizada en el circuito.

$I_z$ : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

$I_n$ : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables,  $I_n$  es la intensidad de regulación escogida.

$I_2$ : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica  $I_2$  se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45  $I_n$  como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6  $I_n$ ).

	Circuito	Ud	P(W)/ud	Fu	Fs	P(W)	Un(V)	cos(φ)	L(m)	cond /fase	S(mm2)	Mat.	ρ(Ω m/mm2)	R(Ω)	I (A)	ΔV(V)	ΔV(%)	Int(A)	Canalización	Cable
DERIVACIÓN INDIVIDUAL	PSE	1	100000	1	1	100000	400	1	125	1	70	cu	0,018	0,032	144,3	8,0	1,99%	FUSIBLES	CANAL	RZ1

2,06% <5 %  
1,99% <1,5 %

#### PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA

Descripción	Circuito	Ud	P(W)/ud	Fs	Fu	P(W)	Un(V)	cos(φ)	L(m)	cond /fase	S(mm2)	Mat.	ρ(Ω m/mm2)	R(Ω)	I (A)	ΔV(V)	ΔV(%)	Int(A)	Canalización	Cable
TOMA 1 I+N+TT 16A	TC1	1	2500	1	1	2500	230	0,8	1	1	2,5	cu	0,018	0,007	13,6	0,2	0,07%	16 A	SCHUKO	RV
TOMA 2 I+N+TT 16A	TC2	1	2500	1	1	2500	230	0,8	1	1	2,5	cu	0,018	0,007	13,6	0,2	0,07%	16 A	SCHUKO	RV
TOMA 2 I+N+TT 16A	TC3	1	2500	1	1	2500	230	0,8	1	1	2,5	cu	0,018	0,007	13,6	0,2	0,07%	16 A	SCHUKO	RV
TOMA 3 III+N+TT 16 A	TC4	1	2500	1	1	2500	400	0,8	1	1	2,5	cu	0,018	0,007	4,5	0,0	0,01%	16 A	CETAT	RV
TOMA 5 III+N+TT 32 A	TC5	1	12500	1	1	12500	400	0,8	1	1	6	cu	0,018	0,003	22,6	0,1	0,02%	32 A	CETAT	RV
TOMA 5 III+N+TT 32 A	TC6	1	12500	1	1	12500	400	0,8	1	1	6	cu	0,018	0,003	22,6	0,1	0,02%	32 A	CETAT	RV
TOMA 5 III+N+TT 63 A	TC5	1	32500	1	1	32500	400	0,8	1	1	10	cu	0,018	0,003	58,6	0,1	0,02%	32 A	CETAT	RV
TOMA 5 III+N+TT 63 A	TC6	1	32500	1	1	32500	400	0,8	1	1	10	cu	0,018	0,003	58,6	0,1	0,02%	32 A	CETAT	RV
BORNAS 95 mm2	CIRC1	1	100000	1	1	100000	400	1	1	1	70	cu	0,018	0,000	144,3	0,1	0,02%	160 A	BORNAS	RV
BORNAS 70 mm2	CIRC2	1	50000	1	1	50000	400	1	1	1	25	cu	0,018	0,001	72,2	0,0	0,00%	63 A	BORNAS	RV
BORNAS 70 mm2	CIRC3	1	50000	1	1	50000	400	1	1	1	25	cu	0,018	0,001	72,2	0,1	0,02%	63 A	BORNAS	RV

100000

### Selección cable

Nombre del cable seleccionado: **Retenax Flex IrisTech (Cable Flexible 1000 V cubierta PVC)**

### Características instalación

Intensidad de corriente:	<b>160.00 A</b>	Tipo de corriente utilizada:	<b>Alterna Trifásica</b>
Potencia activa:	<b>99.77 kW</b>	Tensión utilizada:	<b>400 V</b>
Potencia aparente:	<b>110.85 kVA</b>	Composición de cable:	<b>Conductores aislados o cables unipolares</b>
Cos $\varphi$ :	<b>0.9</b>	Intensidad de cortocircuito:	--
Rendimiento (motores):	--	Tiempo disparo protecciones:	--
Coefficiente por tipo de instalación:	<b>1 (otros)</b>	% Caída de tensión:	<b>5.0</b>
Coefficiente por tipo de receptor:	<b>1 (otros)</b>	Caída de tensión:	<b>20.0 V</b>
Otro coeficiente:	<b>1.00</b>	Longitud de la línea:	<b>125 m</b>
Temperatura ambiente:	<b>40 °C (1.00)</b>	Reactancia:	<b>0.00 <math>\Omega</math>/km</b>
Cable expuesto al sol directamente:	<b>NO (1.00)</b>	Tipo de instalación bandejas:	--
nº de circuitos adicionales:	<b>0 (1.00)*</b>	Numero de bandejas:	--
		nº de circuitos adicionales:	--
		Factor Corrección por circuitos en 1 capa (bandejas):	--
		nº de capas:	--
		Separación circuitos:	--
		Factor corrección capas:	--

\* Ver el valor final de aplicación en el cuadro de Resultado

### Resultado

Sección por intensidad:	<b>70 mm<sup>2</sup></b>	Sección por cortocircuito:	<b>No calculado</b>	Sección por caída de tensión:	<b>50 mm<sup>2</sup></b>
Número de conductores por fase:	<b>1</b>	Número de conductores por fase:	<b>No calculado</b>	Número de conductores por fase:	<b>1</b>
Intensidad máxima admisible del circuito:	<b>185.00 A</b>				

NOTA: factor de corrección por agrupación final (nº cond por fase + circuitos ad.): **1.00**

### Solución

**Sección: 70 mm<sup>2</sup>**  
**nº conductores por fase: 1**



**ACONDICIONAMIENTO DE PUNTO DE SUMINISTRO DE  
ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PARA PZA.  
ARAGÓN - TOMA 2**

- **ANEXO – PROGRAMA DE LA OBRA**

**OBRA:** PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA  
**EMPLAZAMIENTO:** PLAZA ARAGÓN – TOMA 2  
**PROMOTOR:** AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA  
**PLAZO DE EJECUCIÓN PREVISTO:** 4 MESES

**PLANIFICACIÓN DE LA OBRA (SEGÚN PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL)**

Meses	M1	M2	M3	M4	TOTAL
PSE: OBRA CIVIL					3.588,83
PSE: OBRA ELÉCTRICA					29.689,45
SEGURIDAD Y SALUD					300,00
GESTIÓN DE RESIDUOS					20,05
	80,01	1.874,43	16.719,15	14.924,74	33.598,33

Nota: Importes en euros y de ejecución material

33.598,33

NOTAS:

**ACONDICIONAMIENTO DE PUNTO DE SUMINISTRO DE  
ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PARA PZA.  
ARAGÓN - TOMA 2**

- **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## ACONDICIONAMIENTO PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PARA PZA. ARAGÓN - TOMA 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>01</b>	<b>OBRA CIVIL</b>							
01.03	u CATA LOCALIZACION SERVICIOS EXISTENTES DE BAJA Y MEDIA TENSIÓN Realización de cata para verificación instalaciones existentes de media y baja tensión. Incluso tapado provisional. Terminado							
		1				1,00		
						1,00	390,00	390,00
01.04	u PROTECCIÓN CRUZAMIENTOS CON REDES EXISTENTES Protección de las redes en cruzamientos con instalaciones existentes de agua, baja tensión, media tensión y redes de riego, mediante entubado de la instalación y hormigonado de la misma. Terminado.							
	Redes BT a justificar	2				2,00		
	Redes Riego a justificar	1				1,00		
	Redes MT a justificar	1				1,00		
						4,00	190,00	760,00
01.05	m <sup>2</sup> DEMOL.SOLADO BALDOSAS A MANO CON RECUPERACIÓN Demolición de pavimentos de baldosas hidráulicas, de terrazo, piedra, granito, cerámicas o de gres, y recuperación para posterior colocación, por medios manuales, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares, y medidas de protección colectivas.							
	CGBT a arqueta existente	5,00	0,40			2,00		
	Arqueta existente a PSE	40,00	0,40			16,00		
						18,00	24,09	433,62
02.02	m CANAL.AP ACERAS 2-PEAD (450N) DE 110 MM EN ZANJA DE 40X71 CM Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 40 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por dos tuberías de 110 mm. de diámetro corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N), separador de PVC para los dos tubos cada 100 cms, envueltos en prisma de hormigón HNE-12,5/B/40/IIa de 40x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 40 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con suelos seleccionados procedentes de préstamos, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.							
		40,000				40,000		
						40,00	23,24	929,60
hkjff	u ARQUETA DERIVACIÓN/PASO AP DE HORMIGÓN DE 60X60 CM Y 81 CM DE PROFUNDIDAD Arqueta derivación o paso en acera para alumbrado de 60 x 60 x 81 cms. de dimensiones interiores y profundidad, de hormigón HM-30/P/22/IIa, capa filtrante de grava de 10 cms. de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil según la norma UNE-EN 1563 con un peso mínimo de la tapa de 36,8 Kgs y del marco de 11,2 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva, incluyendo obras de tierra y fábrica, totalmente terminada según el modelo correspondiente.							
		1				1,000		
						1,00	158,06	158,06
01.08	m <sup>2</sup> PAV. BALDOSA SIMILAR EXISTENTE Pavimento de baldosa, similar al existente, sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I de 15 cm. de espesor, sentada con mortero de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.							
	CGBT a arqueta existente	5,00	0,40			2,00		
	Arqueta existente a PSE	40,00	0,40			16,00		
						18,00	47,84	861,12

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## ACONDICIONAMIENTO PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PARA PZA. ARAGÓN - TOMA 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.09	m <sup>3</sup> CIMENTACIÓN MÓDULO DISTRIBUCIÓN CON ANCLAJES Cimentación de los monolitos de los módulos, colocación de plantillas em- potrables y tornillería de fijación en acero inoxidable para módulo general y secundarios; armado de acero inox. para anclaje y colocación de tubos aislantes para cableado, con hormigón en masa HM-25 N/mm <sup>2</sup> , incluso ex- cavación. Terminado.							
	PSE	1	0,65	0,65	0,70	0,30		
	CGBT	1	0,85	0,45	0,70	0,27		
						0,57	99,00	56,43
	<b>TOTAL 01</b> .....							<b>3.588,83</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## ACONDICIONAMIENTO PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PARA PZA. ARAGÓN - TOMA 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>02</b>	<b>INSTALACIÓN ELÉCTRICA</b>							
U00A020	<p><b>u DESMONTAJE MONOLITO PREFABRICADO</b></p> <p>Desmontaje de monolito prefabricado, empotrado; incluyendo p.p. de desconexión al cableado eléctrico, rotura del pavimento y la retirada de materiales hasta punto cercano en la obra para su posterior tratamiento y retirada de los mismos, así como medios auxiliares de elevación y descarga; incluso transporte a Naves de Brigadas en P.I. Cogullada, según RD 105/2008 y NTE-ADD.</p>	1				1,00		
						1,00	85,91	85,91
U00A010	<p><b>u DESMONTAJE ARMARIO ELECTRICO</b></p> <p>Desmontaje de armario eléctrico, empotrada o atornillada al zócalo; incluyendo p.p. de desconexión al cableado eléctrico, rotura del pavimento y la retirada de materiales hasta punto cercano en la obra para su posterior tratamiento y retirada de los mismos, incluso transporte a Naves de Brigadas en P.I. Cogullada, según RD 105/2008 y NTE-ADD.</p>							
	Desmontaje regulador de flujo de alumbrado	1				1,00		
						1,00	85,91	85,91
01.01	<p><b>u CONDICIONES DE SUMINISTRO DE ENDESA</b></p> <p>Condiciones de suministro de Endesa Distribución Eléctrica S.L.U. en baja tensión, a justificar.</p>	1				1,00		
						1,00	1.232,90	1.232,90
01.02	<p><b>u LOCALIZACIÓN LÍNEAS ENTERRADAS DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN</b></p> <p>Localización de las líneas existentes de media y baja tensión y su señalización en pavimento, previo a trabajos de demolición y apertura de zanjas.</p>	1				1,00		
						1,00	445,98	445,98
01.07	<p><b>m LÍNEA ENTERRADA AL RV-3X1X240 +1X150 MM2</b></p> <p>Línea general de acometida, desde CT a modulo de protección y medida, formada por cables unipolar de Al, RV de sección 3x1x240+1x150mm2, instalada enterrada en zanja según especificaciones. Conexionada y terminada.</p>							
	Retomar circuito existente a nuevo CGBT	2,50				2,50		
						2,50	18,00	45,00
E17ABT050	<p><b>m LÍNEA ACOMETIDA TRIFÁSICA COBRE 4x70 mm2</b></p> <p>Línea eléctrica de acometida trifásica de 4x70 mm2 de sección, sobre canalización (no incluida), formada por conductores unipolares aislados de cobre, con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE) y cubierta en PVC, para una tensión nominal de 0,6/1kV, de conductor tipo RV y clase de reacción al fuego Eca, conforme a UNE-EN 50575:2015/A1:2016. Totalmente instalada; i/p.p. de conexiones y medios auxiliares. Conforme a REBT: ITC-BT-07 e ITC-BT-11, NTE-IER, UNE-HD 60364-1:2009 y UNE-HD 60364-1:2009/A11:2018. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.</p>	125,00				125,00		
						125,00	61,23	7.653,75

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## ACONDICIONAMIENTO PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PARA PZA. ARAGÓN - TOMA 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
xxxxx	<p>u MÓDULO GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA</p> <p>Modulo protección y medida, realizado en chapa de acero inoxidable 2 mm AISI 304, Citi-15-Esp de la Marca ARELSA, grado protección zona fusibles, medida y distribución mínimo IP65, IK 10; zona tomas de corriente IP44, IK 10, dimensiones y puertas según planos, acabado inoxidable pulido y equipado con el siguiente aparellaje Marca ABB:</p> <p>1SDA067095R1 XT2N160 Ekip LS/I R160 4P F F 36 kA 1 Ud</p> <p>1SDA066325R1 SOR-C BOBINA F/P 220-240VAC-220-250VDC 1 Ud 1SDA066653R1 KIT DIN50022 PLACA FIJACION DIN para XT2 1 Ud</p> <p>P101121200000 TRAFO TOROIDAL WG70 70mm 1 Ud P119410000000 RELE DIF. (PARA WG) RGU-10 1 Ud</p> <p>2CDS252001R0104 Interruptor automático S202-C10 1 Ud 2CSF202001R1400 Interruptor diferencial F202AC-40/0,03 1 Ud</p> <p>2CSM200963R1801 Base portafusibles E91hN/20 1 1 Ud Protector sobretensiones CIPROTEC V_CHECK 4RPT 1 Ud AD1081 Repartidor modular unipolar 160A, 6 salidas, 10 kA 1Ud</p> <p>Bases SCHUKO P+N+TT 16A 1 Ud</p> <p>Módulo de seccionamiento y protección de 400 A 1 Ud Módulo de medida lectura indirecta, incluso embarrados, regleta y transformadores de intensidad para la potencia indicada 1 Ud Módulo de distribución con embarrado para 250 A, resto de aparellaje y modulos indicados en planos. 1 Ud Modulo de acero inoxidable reseñado en Planos, con cierres en cada puerta dotados de cerraduras normalizada y para candado, pintado en RAL a determinar. 1 Ud</p> <p>Módulos descritos anteriormente con las siguientes cajas industriales aislantes Marca SCHNEIDER, con tornillería avisagrada:</p> <p>NSYPLS2736 Armario PLS IP65/IK10 270x360x180 mm 2 Ud</p> <p>NSYPLS3654 Armario PLS IP65/IK10 360x540x180 mm 4 Ud</p> <p>Bornas hasta 95 mm2 con apriete mediante llave allen macho (salida directa)</p> <p>Aparellaje colocado en la envolvente de doble aislamiento y disposición reseñada en Planos, incluso montaje por cuadrista especializado, material auxiliar, pequeño material, fijación elementos, barra TT, repartidor, peines, rotulación, conexión con líneas de entrada y salida. Colocado y en funcionamiento.</p>							
PSE		1	1,00			1,00	5.500,00	5.500,00

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## ACONDICIONAMIENTO PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PARA PZA. ARAGÓN - TOMA 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
01.10	<p><b>u MÓDULO GENERAL DE PROTECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN</b></p> <p>Modulo protección y distribución, realizado en chapa de acero inoxidable 2 mm AISI 304 Marca ARELSA, grado protección zona fusibles, medida y distribución mínimo IP65, IK 10; zona tomas de corriente IP44, IK 10, dimensiones y puertas según planos, acabado pintado al horno RAL7035 y equipado con el siguiente aparellaje Marca ABB:</p> <p>1SDA067095R1 XT2N160 Ekip LS/I R160 4P F F 36 kA 1 Ud            1SDA067422R1 XT1N63 TMD 4P F F 36kA 2Ud            1SDA066325R1 SOR-C BOBINA F/P 220-240VAC-220-250VDC 3 Ud            1SDA066653R1 KIT DIN50022 PLACA FIJACION DIN para XT2 1 Ud            1SDA066419R1 KIT DIN50022 PLACA FIJACION DIN para XT1 2 Ud            P101121200000 TRAF0 TOROIDAL WG70 70mm 3 Ud            P127110000000 RELE DIF. (PARA WG) CBS-4 1 Ud            2CDS254001R0634 Interruptor automático S204-C63 2 Ud            2CDS254001R0324 Interruptor automático S204-C32 1 Ud            2CDS254001R0164 Interruptor automático S204-C16 2 Ud            2CDS252001R0104 Interruptor automático S202-C10 1 Ud            2CSF202001R1400 Interruptor diferencial F202AC-40/0,03 1 Ud            2CSF204001R1800 Interruptor diferencial F204AC-80/0,03 2 Ud            2CSF204001R1400 Interruptor diferencial F204AC-40/0,03 2 Ud            2CSM200963R1801 Base portafusibles E91hN/20 1 2 Ud            Protector sobretensiones CIPROTEC V_CHECK 4RPT 1 Ud            AD1081 Repartidor modular unipolar 160A, 6 salidas, 10 kA 1Ud            Bases CETAT 3P+N+TT 16A 1 Ud            Bases CETAT 3P+N+TT 32A 2 Ud            Bases CETAT 3P+N+TT 64A 2 Ud            Bases SCHUKO P+N+TT 16A 4 Ud</p> <p>Módulo de seccionamiento y protección de 400 A 1 Ud</p> <p>Módulo de distribución con embarrado para 250 A, resto de aparellaje y modulos indicados en planos. 1 Ud</p> <p>Modulo de acero inoxidable reseñado en Planos, con cierres en cada puerta dotados de cerraduras normalizada y para candado, pintado en RAL a determinar. 1 Ud</p> <p>Módulos descritos anteriormente con las siguientes cajas industriales aislantes Marca SCHNEIDER, con tornillería avisagrada:</p> <p>NSYPLM43 Armario PLM IP66/IK10 430x330x200 mm 1 Ud            NSYPLS2736 Armario PLS IP65/IK10 270x360x180 mm 2 Ud            NSYPLS3636 Armario PLS IP65/IK10 360x360x180 mm 4 Ud            NSYPLS3654 Armario PLS IP65/IK10 360x540x180 mm 1 Ud</p> <p>Bornas hasta 95 mm<sup>2</sup> con apriete mediante llave allen macho (salida directa)</p> <p>Bornas hasta 70 mm<sup>2</sup> con apriete mediante llave allen macho (salida a través de interruptor 63 A)</p> <p>Bornas hasta 70 mm<sup>2</sup> con apriete mediante llave allen macho (salida a través de interruptor 63 A)</p> <p>Aparellaje colocado en la envolvente de doble aislamiento y disposición reseñada en Planos, incluso montaje por cuadrista especializado, material auxiliar, pequeño material, fijación elementos, barra TT, repartidor, peines, rotulación, conexión con líneas de entrada y salida.            Colocado y en funcionamiento.</p>								
	PSE	1	1,00			1,00			
						1,00	14.040,00	14.040,00	
01.11	<p><b>u LOGOTIPOS EN LATERALES CUADRO</b></p> <p>Logotipos en laterales módulo, según especificaciones dirección. Colocados.</p>								
		2				2,00			
						2,00	50,00	100,00	

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

## ACONDICIONAMIENTO PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PARA PZA. ARAGÓN - TOMA 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.12	u TRAMITACIÓN EN ENDESA Y LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN BT Tramitación en Endesa del suministro eléctrico y normalización de suministros y equipos, y documentación técnica necesaria para la legalización de instalación de electricidad, incluso certificados de instalación emitido por instalador autorizado, ensayos de rigidez dieléctrica de acuerdo a las Normas Particulares de Endesa para redes de distribución enterradas, plano "as built" de acuerdo a los criterios de croquización de Endesa y tramitación del expediente en organismo autorizado, con tasas e inspección.							
						1,00	500,00	500,00
	<b>TOTAL 02</b> .....							<b>29.689,45</b>



# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ACONDICIONAMIENTO PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PARA PZA. ARAGÓN - TOMA 2

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>04</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>							
SS	PA SEGURIDAD Y SALUD Partida alzada de abono íntegro para protecciones personales, protecciones colectivas, mano de obra de seguridad, instalaciones provisionales de obra y señalizaciones, para la seguridad de la obra.							
		1				1,00		
						1,00	300,00	300,00
	<b>TOTAL 04.....</b>							<b>300,00</b>
	<b>TOTAL.....</b>							<b>33.598,33</b>

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

## ACONDICIONAMIENTO PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PARA PZA. ARAGÓN - TOMA 2

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	OBRA CIVIL.....	3.588,83	10,68
02	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	29.689,45	88,37
03	GESTION DE RESIDUOS.....	20,05	0,06
04	SEGURIDAD Y SALUD.....	300,00	0,89
	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>33.598,33</b>	
	13,00 % Gastos generales.....	4.367,78	
	6,00 % Beneficio industrial.....	2.015,90	
	Suma.....	6.383,68	
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA</b>	<b>39.982,01</b>	
	21% IVA.....	8.396,22	
	<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>48.378,23</b>	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CUARENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

Zaragoza, 14 de septiembre de 2022.

**El Ingeniero Técnico Industrial**

Ricardo Navarro Carroquino

**ACONDICIONAMIENTO DE PUNTO DE SUMINISTRO DE  
ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PARA PZA.  
ARAGÓN - TOMA 2**

- **PRECIOS DESCOMPUESTOS**



# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ACONDICIONAMIENTO PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PARA PZA. ARAGÓN - TOMA 2

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	--------------	---------	--------	----------	---------

01.09	m <sup>3</sup>	<b>CIMENTACIÓN MÓDULO DISTRIBUCIÓN CON ANCLAJES</b> Cimentación de los monolitos de los módulos, colocación de plantillas em- potrables y tornillería de fijación en acero inoxidable para módulo general y secundarios; armado de acero inox. para anclaje y colocación de tubos ais- lantes para cableado, con hormigón en masa HM-25 N/mm <sup>2</sup> , incluso exca- vación. Terminado.			
-------	----------------	---	--	--	--

Sin descomposición

**COSTE UNITARIO TOTAL .....**

**99,00**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y NUEVE EUROS

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ACONDICIONAMIENTO PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PARA PZA. ARAGÓN - TOMA 2

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.10	u	<p><b>MÓDULO GENERAL DE PROTECCIÓN Y DISTRIBUCIÓN</b>  Modulo protección y distribución, realizado en chapa de acero inoxidable 2 mm AISI 304 Marca ARELSA, grado protección zona fusibles, medida y distribución mínimo IP65, IK 10; zona tomas de corriente IP44, IK 10, dimensiones y puertas según planos, acabado pintado al horno RAL7035 y equipado con el siguiente aparellaje Marca ABB:</p> <p>1SDA067095R1 XT2N160 Ekip LS/I R160 4P F F 36 kA 1 Ud  1SDA067422R1 XT1N63 TMD 4P F F 36kA 2Ud  1SDA066325R1 SOR-C BOBINA F/P 220-240VAC-220-250VDC 3 Ud  1SDA066653R1 KIT DIN50022 PLACA FIJACION DIN para XT2 1 Ud  1SDA066419R1 KIT DIN50022 PLACA FIJACION DIN para XT1 2 Ud  P101121200000 TRAF0 TOROIDAL WG70 70mm 3 Ud  P127110000000 RELE DIF. (PARA WG) CBS-4 1 Ud  2CDS254001R0634 Interruptor automático S204-C63 2 Ud  2CDS254001R0324 Interruptor automático S204-C32 1 Ud  2CDS254001R0164 Interruptor automático S204-C16 2 Ud  2CDS252001R0104 Interruptor automático S202-C10 1 Ud  2CSF202001R1400 Interruptor diferencial F202AC-40/0,03 1 Ud  2CSF204001R1800 Interruptor diferencial F204AC-80/0,03 2 Ud  2CSF204001R1400 Interruptor diferencial F204AC-40/0,03 2 Ud  2CSM200963R1801 Base portafusibles E91hN/20 1 2 Ud  Protector sobretensiones CIPROTEC V_CHECK 4RPT 1 Ud  AD1081 Repartidor modular unipolar 160A, 6 salidas, 10 kA 1Ud  Bases CETAT 3P+N+TT 16A 1 Ud  Bases CETAT 3P+N+TT 32A 2 Ud  Bases CETAT 3P+N+TT 64A 2 Ud  Bases SCHUKO P+N+TT 16A 4 Ud</p> <p>Módulo de seccionamiento y protección de 400 A 1 Ud</p> <p>Módulo de distribución con embarrado para 250 A, resto de aparellaje y módulos indicados en planos. 1 Ud  Modulo de acero inoxidable reseñado en Planos, con cierres en cada puerta dotados de cerraduras normalizada y para candado, pintado en RAL a determinar. 1 Ud</p> <p>Módulos descritos anteriormente con las siguientes cajas industriales aislantes Marca SCHNEIDER, con tornillería avisagrada:</p> <p>NSYPLM43 Armario PLM IP66/IK10 430x330x200 mm 1 Ud  NSYPLS2736 Armario PLS IP65/IK10 270x360x180 mm 2 Ud  NSYPLS3636 Armario PLS IP65/IK10 360x360x180 mm 4 Ud  NSYPLS3654 Armario PLS IP65/IK10 360x540x180 mm 1 Ud</p> <p>Bornas hasta 95 mm<sup>2</sup> con apriete mediante llave allen macho (salida directa)  Bornas hasta 70 mm<sup>2</sup> con apriete mediante llave allen macho (salida a través de interruptor 63 A)  Bornas hasta 70 mm<sup>2</sup> con apriete mediante llave allen macho (salida a través de interruptor 63 A)</p> <p>Aparellaje colocado en la envolvente de doble aislamiento y disposición reseñada en Planos, incluso montaje por cuadrista especializado, material auxiliar, pequeño material, fijación elementos, barra TT, repartidor, peines, rotulación, conexión con líneas de entrada y salida.  Colocado y en funcionamiento.</p>			
			Sin descomposición		
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>14.040,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE MIL CUARENTA EUROS			
01.11	u	<p><b>LOGOTIPOS EN LATERALES CUADRO</b>  Logotipos en laterales módulo, según especificaciones dirección. Colocados.</p>			
			Sin descomposición		
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>50,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS			

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## ACONDICIONAMIENTO PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PARA PZA. ARAGÓN - TOMA 2

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.12	u	<b>TRAMITACIÓN EN ENDESA Y LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN BT</b> Tramitación en Endesa del suministro eléctrico y normalización de suministros y equipos, y documentación técnica necesaria para la legalización de instalación de electricidad, incluso certificados de instalación emitido por instalador autorizado, ensayos de rigidez dieléctrica de acuerdo a las Normas Particulares de Endesa para redes de distribución enterradas, plano "as built" de acuerdo a los criterios de croquización de Endesa y tramitación del expediente en organismo autorizado, con tasas e inspección.			
				Sin descomposición	
				<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>	<b>500,00</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS EUROS			
02.02	m	<b>CANAL AP ACERAS 2-PEAD (450N) DE 110 MM EN ZANJA DE 40X71 CM</b> Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 40 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por dos tuberías de 110 mm. de diámetro corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma UNE-EN -50086-1 y 50086-2-4 (450N), separador de PVC para los dos tubos cada 100 cms, envueltos en prisma de hormigón HNE-12,5/B/40/IIa de 40x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 40 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con suelos seleccionados procedentes de préstamos, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.			
OA01	0,025 j	oficial de primera	137,05	3,43	
OA03	0,050 j	peón ordinario	112,32	5,62	
MS00	2,000 ml	Tubo de 110mm/corug ext. liso int.	1,83	3,66	
MS33	1,000 ud	Separador PVC para dos tubos PVC-U 110 mm	0,20	0,20	
MD03	0,105 m3	hormigón HNE-12.5/B/40	49,58	5,21	
MS32	1,000 ml	Malla verde a=40 cm.	0,36	0,36	
MC10	0,080 m3	suelo seleccionado	3,30	0,26	
QA02	0,055 h	camión 20 t	24,00	1,32	
QA03	0,018 h	pala mecánica	28,66	0,52	
QA04	0,035 h	retroexcavadora	33,32	1,17	
QA07	0,055 h	compactador de bandeja	3,33	0,18	
%IA02	0,219 %	Costes indirectos 6 %	6,00	1,31	
				<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>	<b>23,24</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRÉS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS			
B0E01	t	<b>CANON DE GESTION DE ESCOMBRO MIXTO</b> Canon de gestión de escombros mezclado con densidad superior a 1.200kg/m <sup>3</sup> incluso caracterización inicial, emisión de documento de aceptación, gestión administrativa y documentación complementaria necesaria			
				Sin descomposición	
				<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>	<b>8,53</b>
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS			
E17ABT050	m	<b>LÍNEA ACOMETIDA TRIFÁSICA COBRE 4x70 mm<sup>2</sup></b> Línea eléctrica de acometida trifásica de 4x70 mm <sup>2</sup> de sección, sobre canalización (no incluida), formada por conductores unipolares aislados de cobre, con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE) y cubierta en PVC, para una tensión nominal de 0,6/1kV, de conductor tipo RV y clase de reacción al fuego Eca, conforme a UNE-EN 50575:2015/A1:2016. Totalmente instalada; i/p.p. de conexiones y medios auxiliares. Conforme a REBT: ITC-BT-07 e ITC-BT-11, NTE-IER, UNE-HD 60364-1:2009 y UNE-HD 60364-1:2009/A11:2018. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
O01OB200	0,150 h	Oficial 1ª electricista	22,00	3,30	
O01OB210	0,150 h	Oficial 2ª electricista	20,96	3,14	
P15NAU070	4,120 m	Cable rígido cobre 0,6/1kV RV Eca - 1x70 mm <sup>2</sup>	13,08	53,89	
%PM0150	0,603 %	Pequeño Material	1,50	0,90	

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## ACONDICIONAMIENTO PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PARA PZA. ARAGÓN - TOMA 2

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>61,23</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS					
<b>SS</b>	<b>PA</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>			
Partida alzada de abono íntegro para protecciones personales, protecciones colectivas, mano de obra de seguridad, instalaciones provisionales de obra y señalizaciones, para la seguridad de la obra.					
Sin descomposición					
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>300,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS EUROS					
<b>U00A010</b>	<b>u</b>	<b>DESMONTAJE ARMARIO ELECTRICO</b>			
Desmontaje de armario eléctrico, empotrada o atornillada al zócalo; incluyendo p.p. de desconexión al cableado eléctrico, rotura del pavimento y la retirada de materiales hasta punto cercano en la obra para su posterior tratamiento y retirada de los mismos, incluso transporte a Naves de Brigadas en P.I. Cogullada, según RD 105/2008 y NTE-ADD.					
001OB200	0,250 h	Oficial 1ª electricista	22,00	5,50	
001OA050	0,750 h	Ayudante	20,32	15,24	
001OA060	0,750 h	Peón especializado	20,06	15,05	
M06MI020	0,500 h	Martillo picador eléctrico 16,8 J 11 kg	2,68	1,34	
M02GP010	2,000 h	Camión plataforma, pluma c/cesta 16 t	24,39	48,78	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>85,91</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					
<b>U00A020</b>	<b>u</b>	<b>DESMONTAJE MONOLITO PREFABRICADO</b>			
Desmontaje de monolito prefabricado, empotrado; incluyendo p.p. de desconexión al cableado eléctrico, rotura del pavimento y la retirada de materiales hasta punto cercano en la obra para su posterior tratamiento y retirada de los mismos, así como medios auxiliares de elevación y descarga; incluso transporte a Naves de Brigadas en P.I. Cogullada, según RD 105/2008 y NTE-ADD.					
001OB200	0,250 h	Oficial 1ª electricista	22,00	5,50	
001OA050	0,750 h	Ayudante	20,32	15,24	
001OA060	0,750 h	Peón especializado	20,06	15,05	
M06MI020	0,500 h	Martillo picador eléctrico 16,8 J 11 kg	2,68	1,34	
M02GP010	2,000 h	Camión plataforma, pluma c/cesta 16 t	24,39	48,78	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>85,91</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					
<b>hkjff</b>	<b>u</b>	<b>ARQUETA DERIVACIÓN/PASO AP DE HORMIGÓN DE 60X60 CM Y 81 CM DE PROFUNDIDAD</b>			
Arqueta derivación o paso en acera para alumbrado de 60 x 60 x 81 cms. de dimensiones interiores y profundidad, de hormigón HM-30/P/22/Ia, capa filtrante de grava de 10 cms. de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil según la norma UNE-EN 1563 con un peso mínimo de la tapa de 36,8 Kgs y del marco de 11,2 Kgs, clase C-250 según EN-124, colocada a la rasante definitiva, incluyendo obras de tierra y fábrica, totalmente terminada según el modelo correspondiente.					
OA01	0,150 j	oficial de primera	137,05	20,56	
OA03	0,150 j	peón ordinario	112,32	16,85	
MD06	0,383 m3	hormigón HM-30/P/22/I o IIa	100,00	38,30	
MC08	0,036 m3	grava gruesa	8,66	0,31	
ML24	1,000 ud	marco y tapa 60x60 cm	70,64	70,64	
QA04	0,055 h	retroexcavadora	33,32	1,83	
MD21	0,010 m3	mortero de cemento M-250	61,50	0,62	
%IA02	1,491 %	Costes indirectos 6 %	6,00	8,95	
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>158,06</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS					

# CUADRO DE DESCOMPUESTOS

ACONDICIONAMIENTO PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PARA PZA. ARAGÓN - TOMA 2

CÓDIGO	CANTIDAD UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
xxxxx	u	<p><b>MÓDULO GENERAL DE PROTECCIÓN Y MEDIDA</b>                      Modulo protección y medida, realizado en chapa de acero inoxidable 2 mm AISI 304, Citi-15-Esp de la Marca ARELSA, grado protección zona fusibles, medida y distribución mínimo IP65, IK 10; zona tomas de corriente IP44, IK 10, dimensiones y puertas según planos, acabado inoxidable pulido y equipado con el siguiente aparellaje Marca ABB:</p> <p>1SDA067095R1 XT2N160 Ekip LS/I R160 4P F F 36 kA 1 Ud</p> <p>1SDA066325R1 SOR-C BOBINA F/P 220-240VAC-220-250VDC 1 Ud                      1SDA066653R1 KIT DIN50022 PLACA FIJACION DIN para XT2 1 Ud</p> <p>P101121200000 TRAFO TOROIDAL WG70 70mm 1 Ud                      P119410000000 RELE DIF. (PARA WG) RGU-10 1 Ud</p> <p>2CDS252001R0104 Interruptor automático S202-C10 1 Ud                      2CSF202001R1400 Interruptor diferencial F202AC-40/0,03 1 Ud</p> <p>2CSM200963R1801 Base portafusibles E91hN/20 1 1 Ud                      Protector sobretensiones CIPROTEC V_CHECK 4RPT 1 Ud                      AD1081 Repartidor modular unipolar 160A, 6 salidas, 10 kA 1Ud</p> <p>Bases SCHUKO P+N+TT 16A 1 Ud</p> <p>Módulo de seccionamiento y protección de 400 A 1 Ud                      Módulo de medida lectura indirecta, incluso embarrados, regleta y transformadores de intensidad para la potencia indicada 1 Ud                      Módulo de distribución con embarrado para 250 A, resto de aparellaje y módulos indicados en planos. 1 Ud                      Modulo de acero inoxidable reseñado en Planos, con cierres en cada puerta dotados de cerraduras normalizada y para candado, pintado en RAL a determinar. 1 Ud</p> <p>Módulos descritos anteriormente con las siguientes cajas industriales aislantes Marca SCHNEIDER, con tornillería avisagrada:</p> <p>NSYPLS2736 Armario PLS IP65/IK10 270x360x180 mm 2 Ud</p> <p>NSYPLS3654 Armario PLS IP65/IK10 360x540x180 mm 4 Ud</p> <p>Bornas hasta 95 mm2 con apriete mediante llave allen macho (salida directa)</p> <p>Aparellaje colocado en la envolvente de doble aislamiento y disposición reseñada en Planos, incluso montaje por cuadrista especializado, material auxiliar, pequeño material, fijación elementos, barra TT, repartidor, peines, rotulación, conexión con líneas de entrada y salida.                      Colocado y en funcionamiento.</p>			
			Sin descomposición		
			<b>COSTE UNITARIO TOTAL .....</b>		<b>5.500,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL QUINIENTOS EUROS

# **ACONDICIONAMIENTO DE PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PARA PZA. ARAGÓN - TOMA 2**

## **▪ PLANOS**

O SITUACIÓN

EA-1 ARMARIOS ESTADO ACTUAL

IE-1 PLANTA ESTADO PROYECTADO

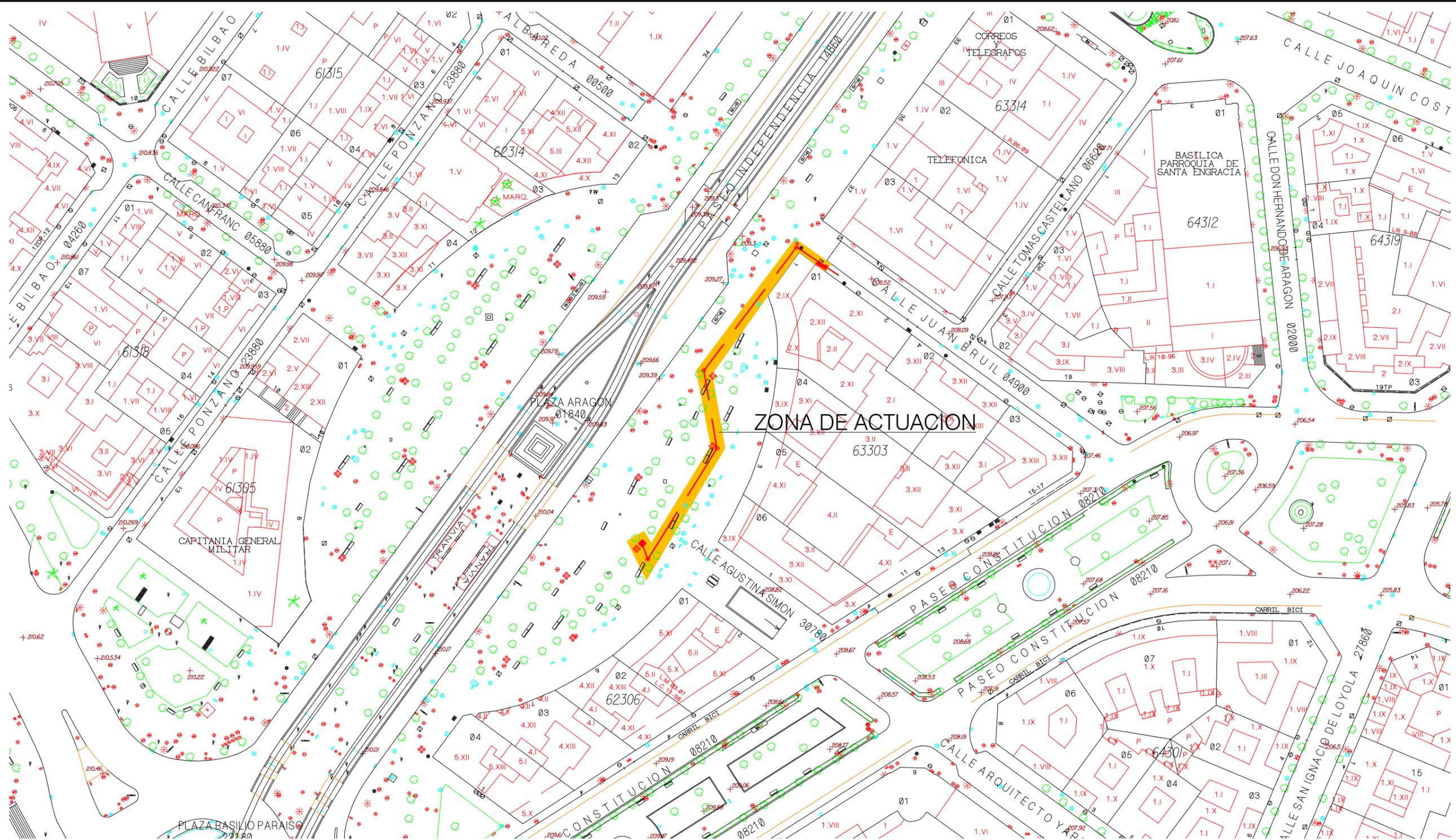
IE-2 ARMARIOS ESTADO PROYECTADO

IE-3 PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA

IE-4 ESQUEMA MULTIFILAR I

IE-5 ESQUEMA MULTIFILAR II

IE-6 INSTALACION DE ENLACE Y ESQUEMA UNIFILAR



**Zaragoza**  
 AYUNTAMIENTO  
 GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
 OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

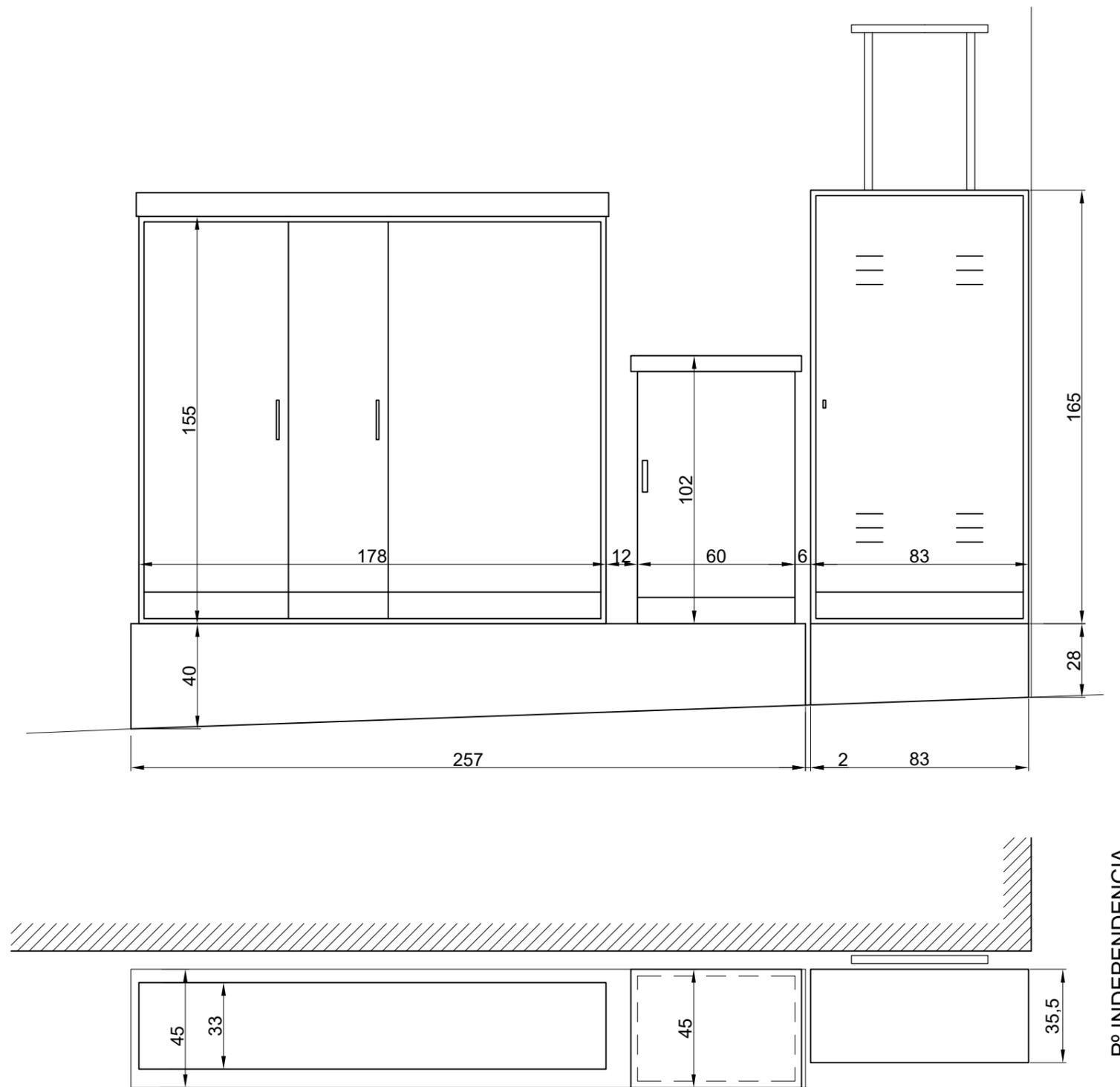
**ACONDICIONAMIENTO PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PZA. ARAGÓN-TOMA2**

PLANO:

**SITUACION**

**0**

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:  RICARDO NAVARRO CARROQUINO	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	SEP 2022
	M. A. ESCARTIN	1:1000	REM: 2410
IDENTIFICADOR: 22-041 CEN PSE TMP CL JUAN BRUIL TOMA 2 ACOND-P1			



CALLE JUAN BRUIL

 **Zaragoza**  
 AYUNTAMIENTO  
 GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
 OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

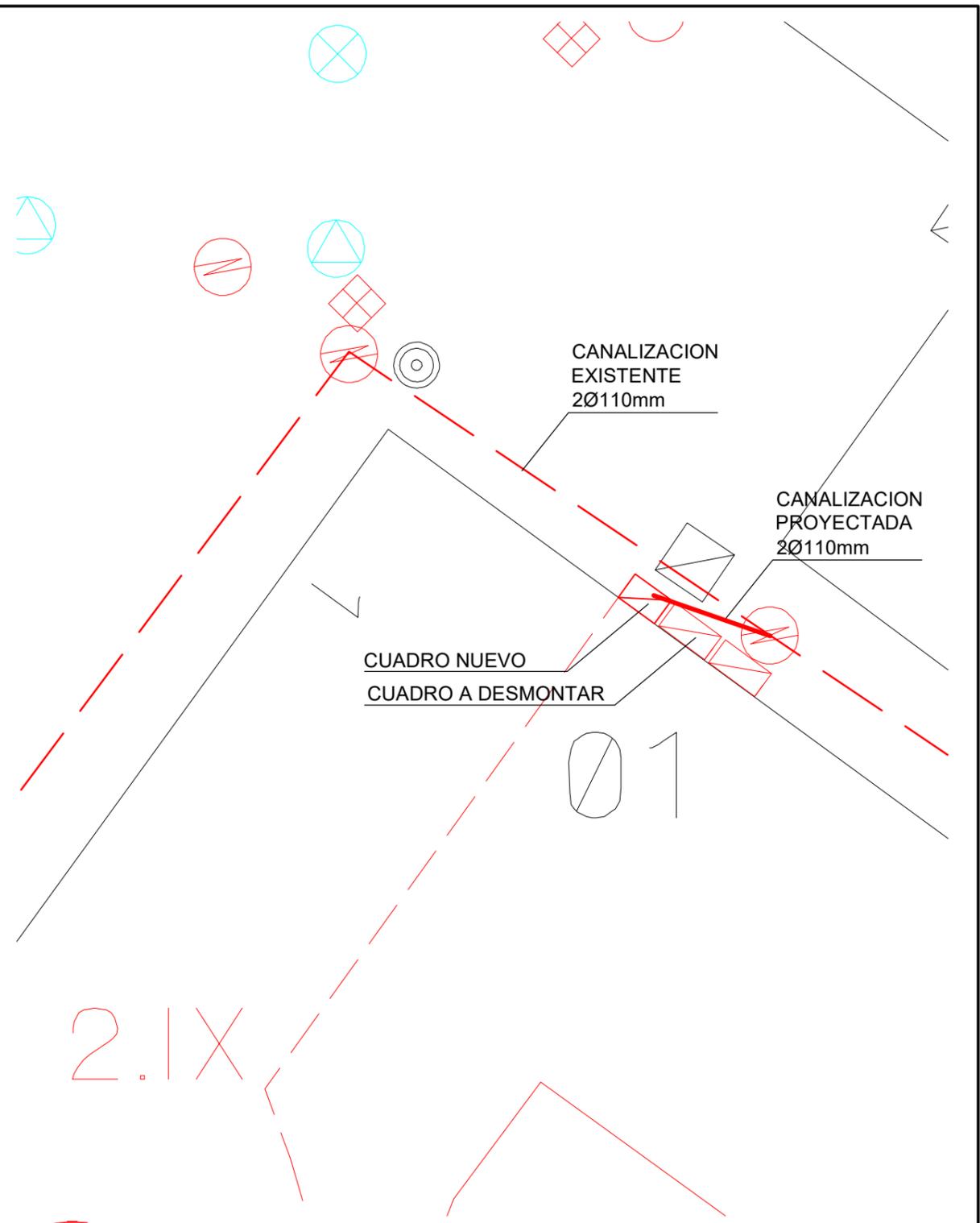
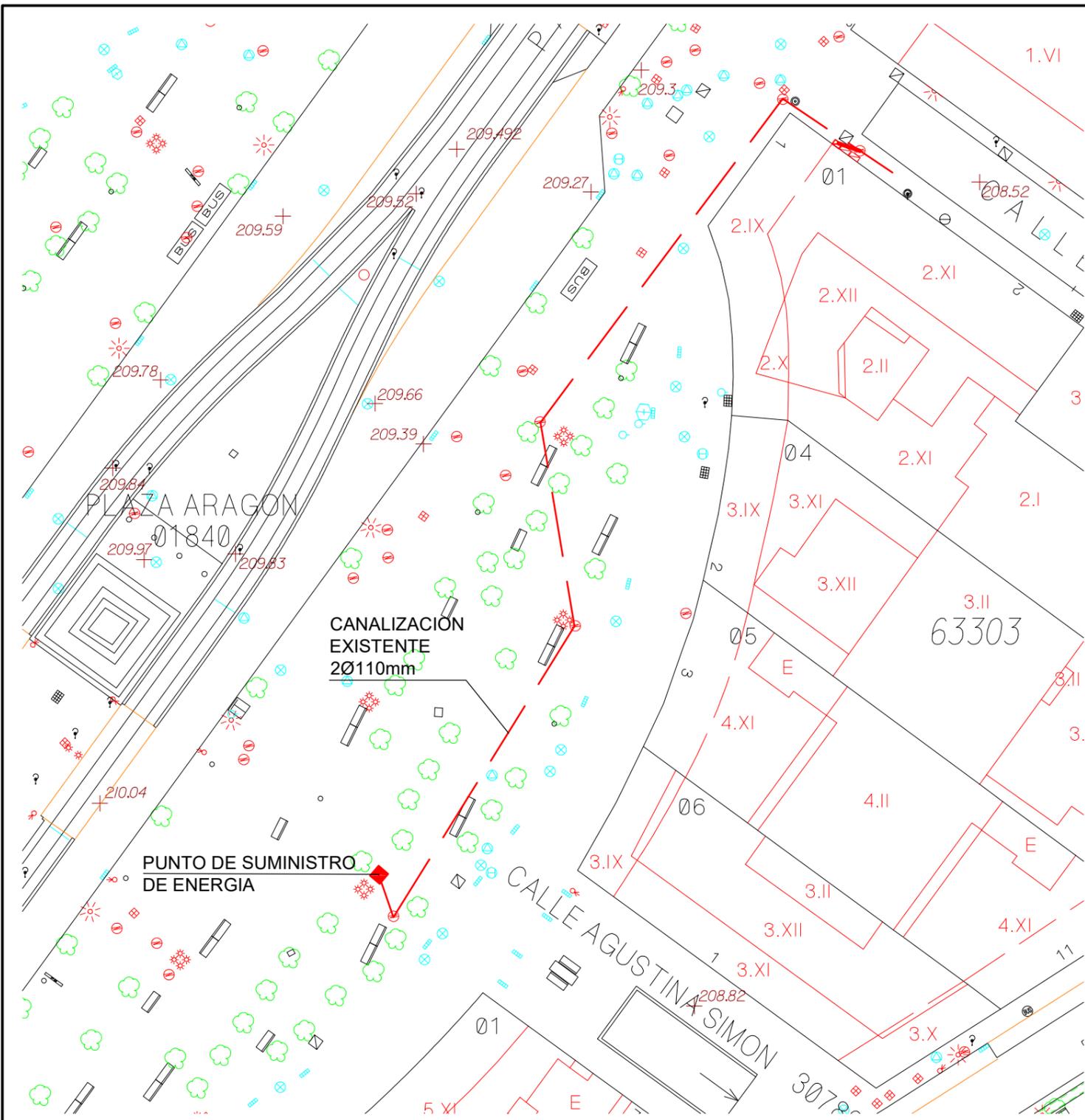
**ACONDICIONAMIENTO PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA EN  
 CALLE JUAN BRUIL S/N PZA. ARAGÓN-TOMA2**

PLANO:

**ARMARIOS ESTADO ACTUAL**

**EA-1**

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:  RICARDO NAVARRO CARROQUINO	TEC. GRADO SUP.: M. A. ESCARTIN	ESCALA: 1:20	SEP 2022 REM: 2410
	IDENTIFICADOR: 22-041 CEN PSE TMP CL JUAN BRUIL TOMA 2 ACOND-P1		



**INSTALACIONES EXISTENTES**

--- CANALIZACION EXISTENTE 2Ø110mm

**INSTALACIONES PROYECTADAS**

— CANALIZACION PROYECTADA 2Ø110mm  
 ■ PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGIA

**Zaragoza**  
 AYUNTAMIENTO  
 GERENCIA DE URBANISMO

DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
 OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

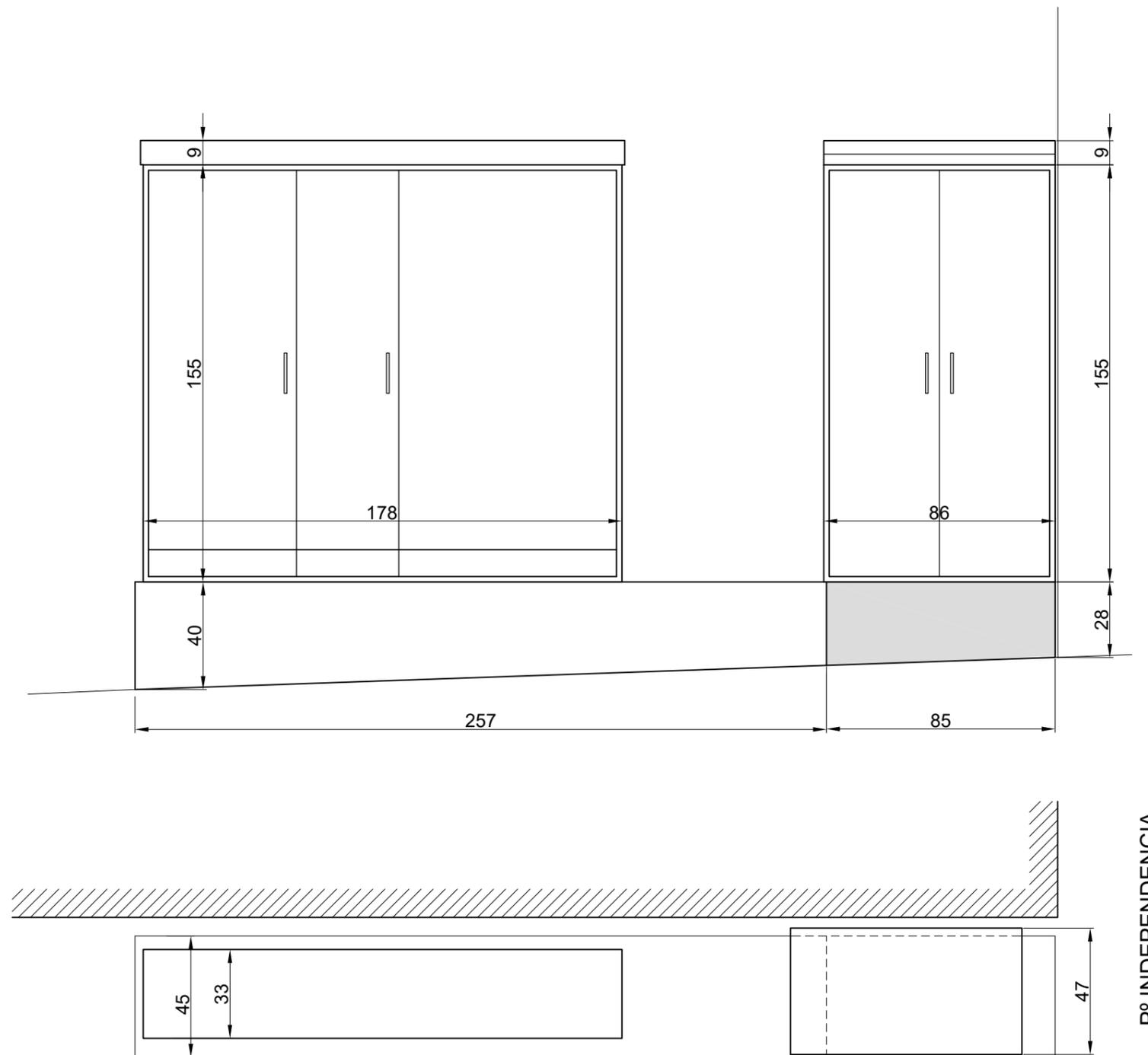
**ACONDICIONAMIENTO PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PZA. ARAGÓN-TOMA2**

PLANO:

**PLANTA ESTADO PROYECTADO**

**IE-1**

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:  RICARDO NAVARRO CARROQUINO	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	SEP 2022
	M. A. ESCARTIN	1:500 1:100	REM: 2410
IDENTIFICADOR:		22-041 CEN PSE TMP CL JUAN BRUIL TOMA 2 ACOND-P1	



CALLE JUAN BRUIL

Pº INDEPENDENCIA



DIRECCIÓN DE ARQUITECTURA  
OFICINA TÉCNICA DE ARQUITECTURA

**ACONDICIONAMIENTO PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA EN  
CALLE JUAN BRUIL S/N PZA. ARAGÓN-TOMA2**

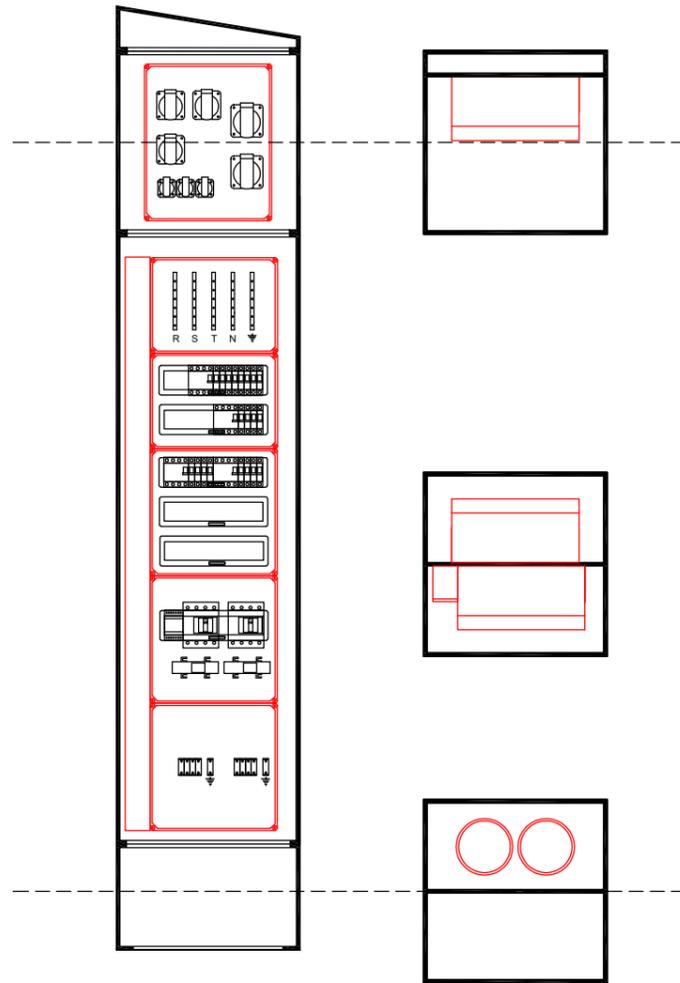
PLANO:

**ARMARIOS ESTADO PROYECTADO**

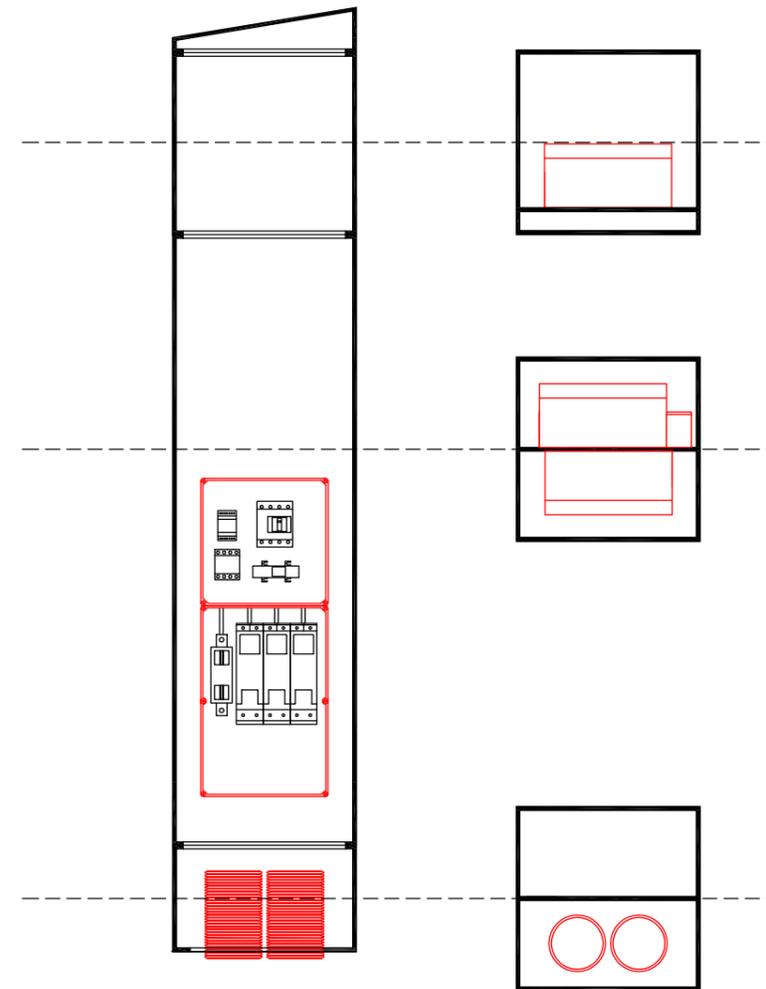
**IE-2**

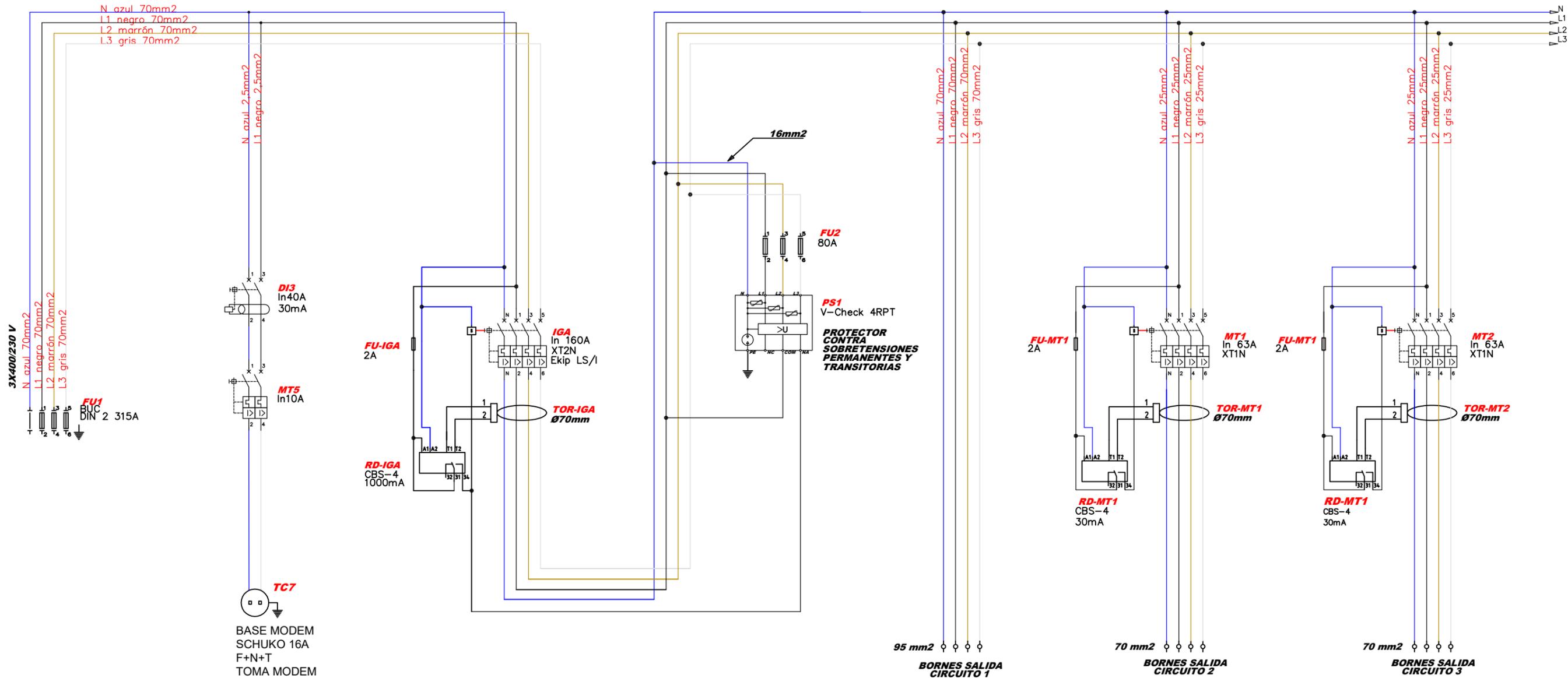
INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:  RICARDO NAVARRO CARROQUINO	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	SEP 2022
	M. A. ESCARTIN	1:20	REM: 2410
IDENTIFICADOR:		22-041 CEN PSE TMP CL JUAN BRUIL TOMA 2 ACOND-P1	

ARMARIO METALICO TIPO MONOLIT 2R  
CORTES - LADO AYUNTAMIENTO



ARMARIO METALICO TIPO MONOLIT 2R  
CORTES - LADO ACOMETIDA





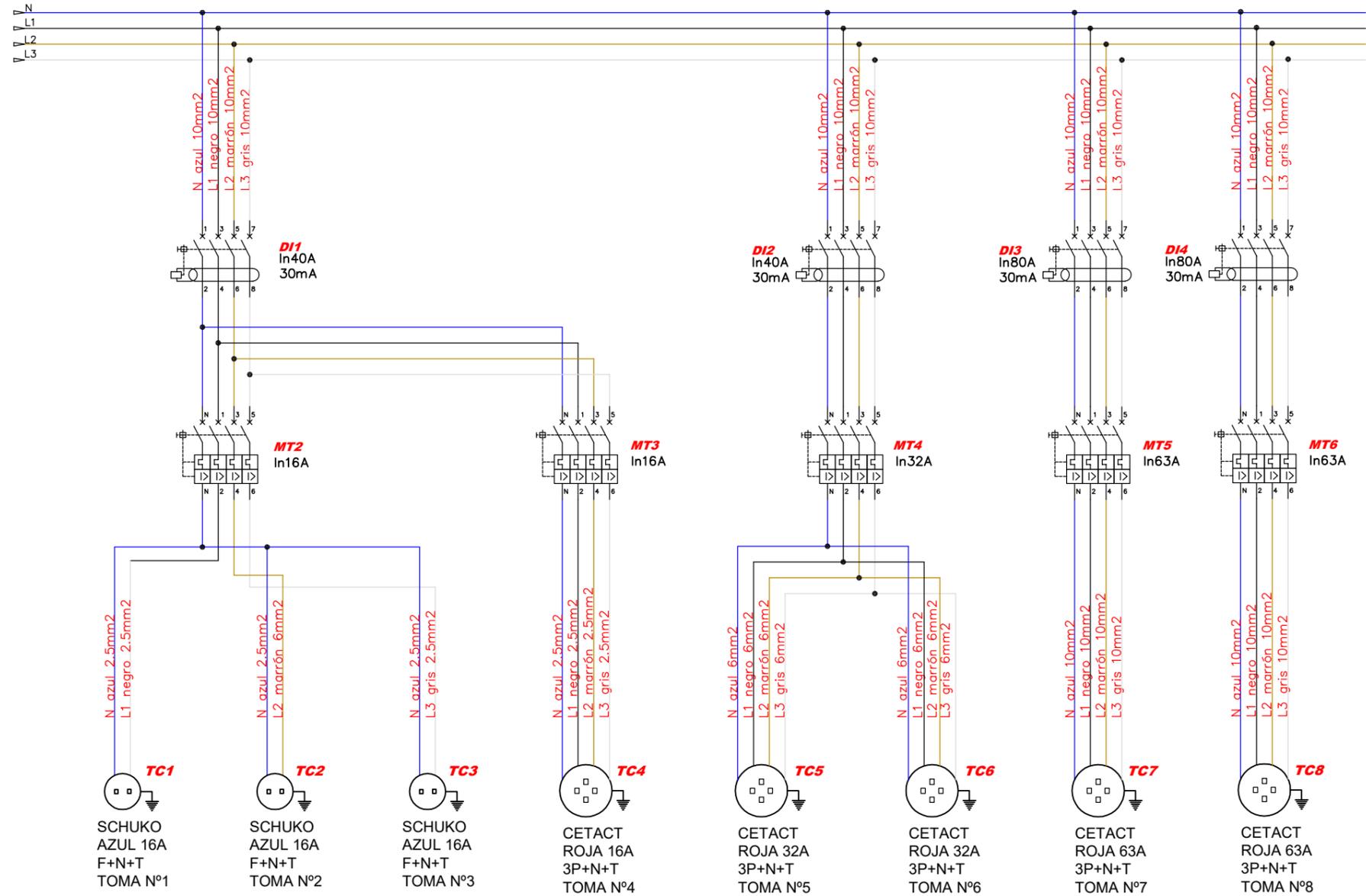
**ACONDICIONAMIENTO PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA EN CALLE JUAN BRUIL S/N PZA. ARAGÓN-TOMA2**

PLANO:

**ESQUEMA MULTIFILAR I**

**IE-4**

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:  RICARDO NAVARRO CARROQUINO	TEC. GRADO SUP.: M. A. ESCARTIN	ESCALA: S/E	SEP 2022 REM: 2410
	IDENTIFICADOR: 22-041 CEN PSE TMP CL JUAN BRUIL TOMA 2 ACOND-P1		



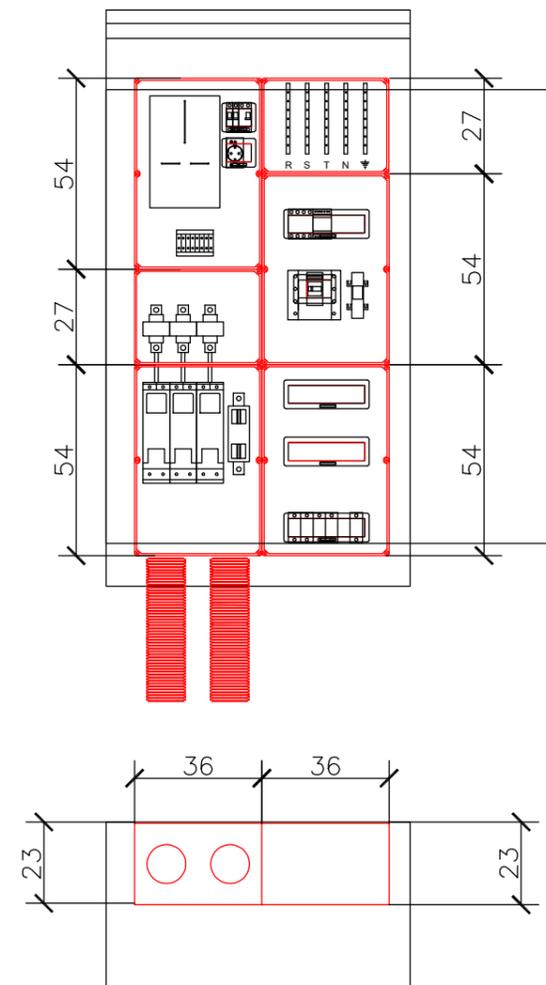
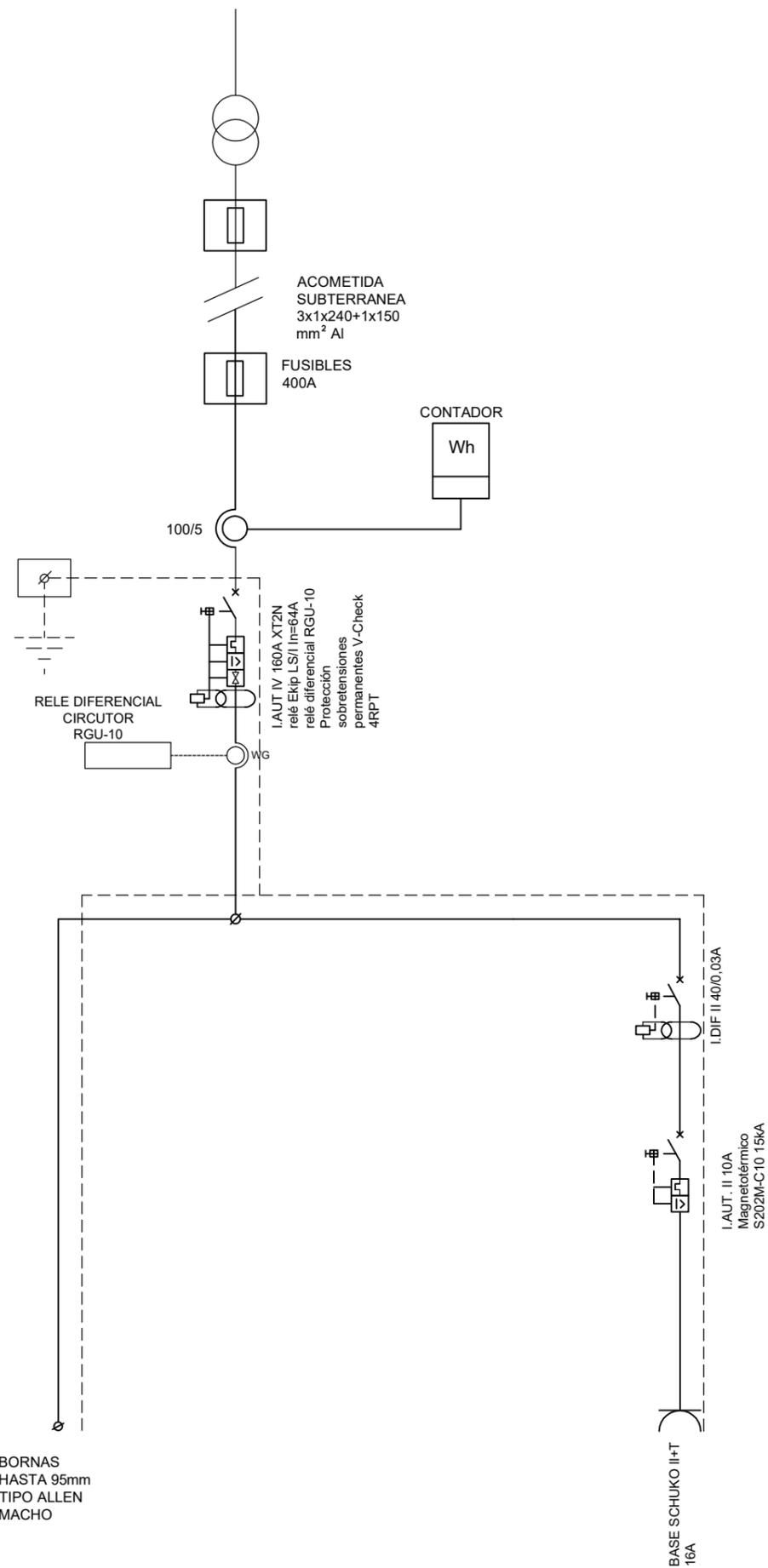
**ACONDICIONAMIENTO PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA EN  
CALLE JUAN BRUIL S/N PZA. ARAGÓN-TOMA2**

PLANO:

**ESQUEMA MULTIFILAR II**

**IE-5**

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:  RICARDO NAVARRO CARROQUINO	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	SEP 2022
	M. A. ESCARTIN	S/E	REM: 2410
IDENTIFICADOR: 22-041 CEN PSE TMP CL JUAN BRUIL TOMA 2 ACOND-P1			



**ACONDICIONAMIENTO PUNTO DE SUMINISTRO DE ENERGÍA EN  
CALLE JUAN BRUIL S/N PZA. ARAGÓN-TOMA2**

PLANO:

**INSTALACIÓN DE ENLACE Y ESQUEMA UNIFILAR IE-6**

INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:	TEC. GRADO SUP.:	ESCALA:	SEP 2022
	M. A. ESCARTIN	1:20	REM: 2410
RICARDO NAVARRO CARROQUINO	IDENTIFICADOR:	22-041 CEN PSE TMP CL JUAN BRUIL TOMA 2 ACOND-P1	