

Provincia de Valencia  
Consellería de Infraestructuras y Transporte  
Original.  
Servicio Territorial de Energía de Valencia

PROYECTO:  
**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE COMPAÑÍA  
CT PINTOR BENEDITO DE 400 KVA**

NUEVO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PARA LA DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A LA URBANIZACION DEL PROGRAMA DE ACTUACION INTEGRADA PARA URBANIZAR LOS VIALES ENRIQUE REIG, POETA LLORENTE Y PINTOR BENEDITO DE PAIPORTA (VALENCIA)

Titular: I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U  
Promotor: AJUNTAMENT DE PAIPORTA.  
Técnico titulado competente proyectista: Gaspar Castellano Garay  
Título académico: Ingeniero Industrial mecánico

DOCUMENTOS:

Memoria

Presupuesto

Planos

Estudio Básico de Seguridad y Salud

Firmado digitalmente por:  
JOSE HILARIO GARRIDO  
PEREZ - NIF:19829748E  
Fecha y hora: 01.03.2024  
12:03:17

Marzo 2023

Indicar la relación de organismos afectados:

- Muy Ilustre ayuntamiento de Paiporta

# ÍNDICE

## 1.- MEMORIA

1.1.1. RESUMEN DE CARACTERISTICAS

1.1.2. TITULAR

1.1.3. NÚMERO DE REGISTRO (SI ES UNA AMPLIACIÓN)

1.1.4. EMPLAZAMIENTO Y ORGANISMOS AFECTADOS

1.1.5. LOCALIDAD

1.1.6. ACTIVIDAD A LA QUE SE DEDICA LA ENERGÍA TRANSFORMADA.

1.1.7. POTENCIA UNITARIA DE CADA TRANSFORMADOR Y POTENCIA TOTAL EN KVA

1.1.8. TIPO DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO

1.1.9. TIPO DE TRANSFORMADOR Y VOLUMEN TOTAL EN LITROS DE DIELECTRICO

1.1.9. TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA

1.1.10. PRESUPUESTO TOTAL

1.2. OBJETO DEL PROYECTO

1.3. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES QUE CUMPLE

1.4. TITULAR

1.5. EMPLAZAMIENTO

1.6. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

1.7. PROGRAMA DE NECESIDADES

1.8. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

1.8.1. OBRA CIVIL

CARACTERÍSTICAS DEL LOCAL.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

1.8.2. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD O NO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1.8.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN

CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN

1.8.4. MEDIDA DE LA ENERGIA ELÉCTRICA.

1.8.5. PUESTA A TIERRA

TIERRA DE PROTECCIÓN

TIERRA DE SERVICIO

1.8.6. INSTALACIONES SECUNDARIAS

ALUMBRADO INTERIOR.

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

BATERIAS DE CONDENSADORES

VENTILACIÓN

MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN.

## 1.9. CONCLUSIÓN

### **2.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS**

1. INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN.

2. INTENSIDAD EN BAJA TENSIÓN.

3. CORTOCIRCUITOS.

3.1. Observaciones.

3.2. Cálculo de corrientes de cortocircuito.

3.3. Cortocircuito en el lado de alta tensión.

3.4. Cortocircuito en el lado de baja tensión.

4. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.

4.1. Comprobación por densidad de corriente.

4.2. Comprobación por sollicitación electrodinámica.

4.3. Comprobación por sollicitación térmica a cortocircuito.

5. SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN.

6. DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

7. DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS.

8. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

8.1. Investigación de las características del suelo.

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

8.3. Diseño de la instalación de tierra.

8.4. Cálculo de la resistencia del sistema de tierra.

8.5. Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación.

8.6. Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación.

8.7. Cálculo de las tensiones aplicadas.

8.8. Investigación de las tensiones transferibles al exterior.

8.9. Corrección del diseño inicial.

### **3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**

3.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES

3.1.1. OBRA CIVIL

3.1.2. APARAMENTA DE A.T

3.1.3. TRANSFORMADOR

3.1.4. EQUIPOS DE MEDIDA.

3.2. NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

3.3. PRUEBAS REGLAMENTARIAS

3.4. CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

3.5. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

3.6. LIBRO DE ÓRDENES

#### **4.- PRESUPUESTO**

#### **5.- PLANOS**

1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

2.- EDIFICIO PREFABRICADO

3.- PLANTA Y SECCIONES

4.- ESQUEMA UNIFILAR

5.- SISTEMA DE TOMA DE TIERRA. DETALLES

#### **6.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

6.1. INTRODUCCION

6.1.1. CAMPO DE APLICACION

6.2. REQUISITOS PREVIOS PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS EN LAS INSTALACIONES DE IBERDROLA

6.3. NORMATIVA APLICABLE

6.4. DESARROLLO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

6.4.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA

6.4.2. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

6.4.3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN NECESARIAS PARA EVITAR RIESGOS

6.4. MEDIDAS DE SEGURIDAD ESPECÍFICAS PARA CADA UNA DE LAS FASES MÁS COMUNES EN LOS TRABAJOS A DESARROLLAR.

6.5. MEDIDAS DE PROTECCIÓN

6.6. MEDIDAS Y EQUIPOS DE EMERGENCIA.

6.7. ANEXOS AL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

## 1.-MEMORIA

### 1.1. RESUMEN DE CARACTERISTICAS

#### 1.1.1. TITULAR

**Titular:** I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.  
CIF: A-95075578  
C/ Menorca, 19  
46023 Valencia

**Promotor:** Ajuntament de Paiporta  
CIF: P46188001  
Carrer Músic Vicent Prats i Tarazona, nº 3  
46200 Paiporta (Valencia)

#### 1.1.2. NÚMERO DE REGISTRO (SI ES UNA AMPLIACIÓN).

No procede, se trata de un nuevo centro.

#### 1.1.3. EMPLAZAMIENTO Y ORGANISMOS AFECTADOS

El nuevo Centro de Transformación (CT Pintor ), se instalará en en una parcela que tiene el Ayuntamiento para equipamientos sociales, en la esquina de las calles Pintor Benedito y calle Maestro Serrano, que se localiza en el término municipal de Paiporta. Las coordenadas del centro de transformación son: X=722,220.46 Y=436,7114.60 (Coordenadas UTM HUSO 30 ETRS 89).

Los Organismos afectados por esta instalación son el Ayuntamiento de Paiporta por estar la parcela en su término municipal. La infraestructura no genera incidencias negativas en el sistema de distribución de energía eléctrica.

#### 1.1.4. LOCALIDAD

Paiporta (VALENCIA)

#### 1.1.5. ACTIVIDAD A LA QUE SE DEDICA LA ENERGÍA TRANSFORMADA

El nuevo CT para suministro eléctrico alimentará a la urbanización del tramo sin urbanizar de la calle Poeta Llorente hasta su encuentro con la calle Enrique Reig y del tramo sin urbanizar de la calle Pintor Benedito, perpendicular a la anterior, en el municipio de Paiporta (Valencia).

#### 1.1.6. POTENCIA UNITARIA DE CADA TRANSFORMADOR Y POTENCIA TOTAL EN KVA.

Potencia unitaria = 400 KVA

Potencia total = 400 KVA

### **1.1.7. TIPO DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO.**

El CT objeto de este proyecto se instalará en un edificio prefabricado de hormigón de la marca ORMAZABAL, modelo PFU-4, homologado por Iberdrola, utilizando aparellaje bajo envolvente metálica del tipo monobloque con corte en atmósfera de SF6, de la misma marca.

El esquema eléctrico, siguiendo las especificaciones del informe de Iberdrola, será del tipo **2L1P**, con tres celdas:

- Entrada y salida para conexión con el bucle de Iberdrola
- Salida con protección mediante ruptofusible, para CT de compañía, según se exige en la norma de Iberdrola MT 2.03.20.

El edificio de prefabricado de hormigón está construido cumpliendo las especificaciones EHE actualmente en vigor y cumplen la RU-1303A.

### **1.1.8. TIPO DE TRANSFORMADOR Y VOLUMEN TOTAL EN LITROS DE DIELECTRICO.**

Transformador IMEFY 400 KVA, 20000V / 400V, aislamiento inmerso en aceite

Volumen del dieléctrico 475 litros, peso 380 kg.

### **1.1.9. TÉCNICO DIRECTOR DE OBRA.**

Gaspar Castellano Garay

### **1.1.10. PRESUPUESTO TOTAL**

El presupuesto asciende a la cantidad de: **57.902,32 €**

## **1.2. OBJETO DEL PROYECTO**

El objeto del presente proyecto es especificar las condiciones técnicas, de ejecución y económicas de un centro de transformación de características normalizadas, cuyo fin es suministrar energía eléctrica para suministro eléctrico alimentará a la urbanización del tramo sin urbanizar de la calle Poeta Llorente hasta su encuentro con la calle Enrique Reig y del tramo sin urbanizar de la calle Pintor Benedito, perpendicular a la anterior, en el municipio de Paiporta (Valencia).

Con motivo de una solicitud de suministro de energía, efectuada por el promotor del polígono a la empresa distribuidora de energía eléctrica (I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.), para suministrar potencia a las viviendas de las parcelas con la zonificación ENSANCHE (ENS1 y ENS2) y una parcela con la zonificación de VIVIENDAS ADOSADAS (ADO).

### **1.3. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES QUE CUMPLE.**

Para la elaboración del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002 del 2 de Agosto de 2002, y publicado en el B.O.E. núm. 224 del 18 de Septiembre de 2002.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- IET/290/2012, de 16 de Febrero, por la que se modifica la orden ITC/3860/2007, de 28 de Diciembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir de 1 de enero de 2008 en lo relativo al plan de sustitución de contadores.

Además, se han aplicado los documentos de i-DE que le afectan, y en su defecto las Normas UNE, EN y documentos de armonización HD. Así como cualquier otra reglamentación nacional, autonómica o local vigente y que sea aplicable

### **1.4. TITULAR**

**Titular:** I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U.  
CIF: A-95075578  
C/ Menorca, 19  
46023 Valencia

**Promotor:** Ajuntament de Paiporta  
CIF: P46188001  
Carrer Músic Vicent Prats i Tarazona, nº 3  
46200 Paiporta (Valencia)

### **1.5. EMPLAZAMIENTO**

El nuevo Centro de Transformación, CT Pintor Benedito, se instalará en en una parcela que tiene el Ayuntamiento para equipamientos sociales, en la esquina de las calles Pintor Benedito y calle Maestro Serrano, que se localiza en el término municipal de Paiporta. Las coordenadas del centro de transformación son: X=722,220.46 Y=436,7114.60 (Coordenadas UTM HUSO 30 ETRS 89).

## **1.6. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**

El centro de transformación objeto del presente proyecto será prefabricado de tipo interior, empleando para su aparellaje celdas prefabricadas bajo envolvente metálica.

La acometida al mismo será subterránea y el suministro de energía se efectuará a una tensión de servicio de 20 kV y una frecuencia de 50 Hz, siendo la Compañía Eléctrica suministradora de Electricidad Iberdrola.

Las celdas a emplear serán modulares de aislamiento y corte en hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>). El esquema eléctrico, siguiendo las especificaciones del informe de Iberdrola, será del tipo **2L1P**, con tres celdas:

- Entrada y salida para empalme con LSMT 3513-19 de Iberdrola
- Salida con protección mediante ruptofusible, para CT de compañía, según se exige en la norma de Iberdrola MT 2.03.20.

El edificio de prefabricado de hormigón está construido cumpliendo las especificaciones EHE actualmente en vigor y cumplen la RU-1303A. La energía será suministrada por Iberdrola, a una tensión de servicio de 20 KV y 50 Hz de frecuencia.

Las líneas de entrada y salida para conexión con el bucle de Iberdrola y la línea de alimentación al centro de transformación particular, serán todas subterráneas. Se instalará una única celda compacta con apartamento bajo envolvente metálica del tipo monobloque.

## **1.7. PROGRAMA DE NECESIDADES.**

El CT objeto de este proyecto, suministrará energía eléctrica mediante una Línea Subterránea de baja tensión 400 V/B2 a las viviendas de la urbanización del tramo sin urbanizar de la calle Poeta Llorente hasta su encuentro con la calle Enrique Reig y del tramo sin urbanizar de la calle Pintor Benedito, perpendicular a la anterior.

La superficie del programa es de 3.359,10 m<sup>2</sup> de suelo, de conformidad con el plan general de Paiporta existen 3 parcelas edificables, dos de ellas con la zonificación ENSANCHE (ENS1 y ENS2) y una con la zonificación de VIVIENDAS ADOSADAS (ADO), estando el resto de la superficie destinada a viales.

En las parcelas con la calificación ENS el plan general admite una edificabilidad de cuatro plantas y un ático, en la parcela con calificación ADO el plan admite tres plantas con una edificabilidad neta de 2,40 m<sup>2</sup>t/m<sup>2</sup>s. El desglose de superficies y edificabilidades del área

reparcelable, así como el número de viviendas considerando un promedio de 120 y 190 m<sup>2</sup> de superficie construida por vivienda es:

	S m <sup>2</sup> s	Edificabilidad m <sup>2</sup> t	N <sup>a</sup> edificios	S por vivienda	N <sup>o</sup> viviendas
ENS 1	276,80	1263,79	1	120	10
ENS 2	548,29	2.559,67	2	120	11

	S m <sup>2</sup> s	Edificabilidad m <sup>2</sup> t	S por adosado	N <sup>a</sup> adosados
ADO	1213,23	2.911,75	190	8

### Potencia instalada en KW

A continuación, se detalla la previsión de potencia conforme a la ITC-BT-10, considerando que la electrificación es elevada en todas las viviendas ya que la superficie o es superior a 160 m<sup>2</sup> o bien hay previsión de instalar aire acondicionado.

En el caso de los edificios plurifamiliares se ha considerado que existen servicios comunes, grupo de bombeo, ascensor y garaje.

También se ha tenido en cuenta la previsión de potencia en alumbrado de viales y en bajos comerciales en las viviendas plurifamiliares.

Previsión de potencia en locales comerciales por edificio plurifamiliar:

Locales comerciales	N <sup>o</sup> locales	S m <sup>2</sup>	S total m <sup>2</sup>	Previsión	Carga kW
Locales por edificio	2	100,00	200,00	20,00	20,00

Previsión de potencia en garajes:

Garajes	N <sup>o</sup> plantas	S m <sup>2</sup>	S total m <sup>2</sup>	Previsión	Carga KW
Garaje ENS1	1	276,00	276,00	5,52	5,52
Garaje ENS2	2	548,29	1.096,58	21,93	21,93
Total			1.096,58		27,45

Previsión de potencia en servicios comunes para un edificio plurifamiliar:

Alumbrado	Carga kW
Cuarto contadores	0,45
Zaguán + escalera	0,65
Portero electrónico	0,45
Cuarto grupo presión	0,45
Total	2,00

Total por edificio: 2,00 kW

La previsión de potencia en el conjunto de los edificios:

Viviendas tipo	Coefficiente simultaneidad	Nº viviendas elect. BÁSICA	Nº viviendas elect. ELEVADA	Carga viviendas kW	Nº Apa. Elev.	P kW apa. Elev.	Grupo presión kW	Servicios comunes	P locales (kW)	Total kW
Ens-1	8,5	0	10	78,200	1	7,5	1,69	2,00	20	112,06
Ens-2-1	9,2	0	11	84,640	1	7,5	1,69	2,00	20	115,83
Ens-2-2	9,2	0	11	84,640	1	7,5	1,69	2,00	20	115,83
ADO	8	0	8	73,600	0	0	0,00		0	73,60
			40	321,080		22,5	5,07			417,32

La previsión de potencia, expresada en kW, añadiendo los garajes será:

Previsión potencia en viviendas	417,320
Previsión carga en garajes	27,452
Potencia B. T. Viviendas y comercios	444,772

La potencia para el alumbrado público se tomará directamente de la red existente, la potencia a suministrar a cada CGP, será:

CGP	Previsión potencia kW			Coordenadas UTM HUSO 30 ETRS 89	
	Edificios	garajes	total CGP	X	Y
Edificio Ens-1 CGP 7	112,06	5,52	117,58	722,209.92	436,7095.46
Edificio Ens-2-1 CGP 6	115,83	10,97	126,80	722,206.12	436,7078.46
Edificio Ens-2-2 CGP 5	115,83	10,97	126,80	722,204.60	436,7062.88
Parcelas con calificación ADO					
para 2 usuarios CGP 4	18,40	0	18,4	722,214.43	436,7062.82
para 2 usuarios CGP 3	18,40	0	18,4	722,223.64	436,7076.20
para 2 usuarios CGP 2	18,40	0	18,4	722,241.76	436,7080.63
para 2 usuarios CGP 1	18,40	0	18,4	722,255.92	436,7078.73

La potencia en el CT, tratándose fundamentalmente de viviendas, será conforme la MT 2.03.20:

$$PCT \text{ (kVA)} = \sum P(\text{kW}) \times 0,4 / 0,9 = 444,77 \times 0,4 / 0,9 = 197,67 \text{ kVA}$$

Adoptaremos un CT de 400 kVA, con un grado de saturación de la instalación de:  $197,67/400 = 0,494 \%$

El centro será automatizado cuando la línea a la que se conecten esté ya automatizada, y disponga de sistema de Aislamiento y Reposición Automática del servicio operativo.

## 1.8. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Las características fundamentales de la instalación son:

Tensión de la red de distribución:	20 KV
Nivel de aislamiento de la aparamenta:	24 KV
Tipo de conexión a la red:	doble (en bucle)
- Entrada y salida para conexión con el bucle de Iberdrola	
- Salida con protección mediante ruptofusible, para CT de compañía, según se exige en la norma de Iberdrola MT 2.03.20.	
Potencia de cortocircuito:	500 MVA
Intensidad asignada de la red:	400 A
Tipo de local:	prefabricado
Tipo de aparamenta de alta tensión:	compacta monobloque
Tipo de aislamiento:	aislamiento y corte SF6

La infraestructura no genera incidencias negativas en el sistema de distribución de energía eléctrica y cumple con las condiciones de paso por las zonas de paso habilitadas.

### 1.8.1. OBRA CIVIL

#### **CARACTERÍSTICAS DEL LOCAL**

El edificio prefabricado de hormigón armado será del tipo mono bloque, modelo PFU-4 de ORMAZABAL. Estará construido en fábrica según la Recomendación UNESA 1303, y sus dimensiones 4460 X 2380 X 3045 mm permiten contener en su interior todos los elementos de la instalación para la ejecución de las maniobras propias de su explotación en condiciones óptimas de seguridad para las personas que las realicen, así como el mantenimiento de los materiales y la sustitución de cualquiera de los elementos que la componen.

Se situará 75 mm como mínimo por encima del nivel de la calle y tendrá fácil acceso desde la vía pública, tanto para las personas y maquinaria, como para los vehículos necesarios para la explotación y mantenimiento de la instalación. Se dispondrá de modo que quede cerrado, impidiéndose el acceso a personas ajenas al servicio, siendo la puerta abatible con apertura hacia el exterior del recinto. Sus dimensiones y configuración vienen detalladas en el plano correspondiente.

Para el diseño de este centro de transformación se han observado todas las normativas antes indicadas, teniendo en cuenta las distancias necesarias para pasillos, accesos, etc.

El edificio prefabricado de hormigón está formado por las siguientes piezas principales: una que aglutina la base y las paredes, otra que forma la solera y una tercera que forma el techo. La estanquidad queda garantizada por el empleo de juntas de goma esponjosa.

Estas piezas son construidas en hormigón armado, con una resistencia característica de 30 N/mm<sup>2</sup>. La armadura metálica se une entre sí mediante latiguillos de cobre y a un colector de tierras, formando una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro.

Las puertas y rejillas, y el resto de los elementos metálicos que se especifican en el punto 5.2.3.2 de la MT2.11.10, se conectarán a la tierra de protección mediante cable desnudo de aluminio D 56. Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial será accesible desde el exterior. Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión. En la base de la envolvente irán dispuestos, tanto en el lateral como en la solera, los orificios para la entrada de cables de Alta y Baja Tensión

## **CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

El material empleado en la fabricación del edificio prefabricado es hormigón armado, con una resistencia a la compresión a los 28 días igual o mayor de 25 N/mm<sup>2</sup>. El edificio prefabricado de hormigón armado estará construido de manera que, una vez instalado, su interior constituya una superficie equipotencial. Entre la armadura equipotencial, embebida en el hormigón, y los elementos metálicos accesibles desde el exterior, habrá una resistencia eléctrica igual o superior a 10.000 ohmios.

Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyen la armadura del sistema equipotencial, serán electrosoldadas. La conexión entre armaduras metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectúa de tal forma que se consigue la equipotencialidad entre ellos.

La cubierta será capaz de soportar una sobrecarga de 1,0 KN/m<sup>2</sup> las paredes serán capaces de soportar los esfuerzos verticales de su propio peso, más el de la cubierta y las sobrecargas de ésta, simultáneamente con una presión horizontal de 1,0 KN/m<sup>2</sup>. El piso está diseñado para soportar sobrecargas verticales de 4 KN/m<sup>2</sup>.

### **- Cimentación**

Para la ubicación del centro de transformación prefabricado se realizará una excavación, cuyas dimensiones dependen del modelo seleccionado, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de unos 100 mm. de espesor.

La ubicación se realizará en un terreno que sea capaz de soportar una presión de 0,1 MPa de tal manera que los edificios o instalaciones anejas al CT y situadas en su entorno no modifiquen las condiciones de funcionamiento del edificio prefabricado.

#### **- Solera y Pavimento**

Todos estos elementos están fabricados en una sola pieza de hormigón armado, según indicación anterior. Sobre la placa base, ubicada en el fondo de la excavación, y a una determinada altura se sitúa la solera, que descansa en algunos apoyos sobre dicha placa y en las paredes, permitiendo este espacio el paso de cables de MT y BT, a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas. En el hueco para transformador se disponen dos perfiles en forma de "U", que se pueden desplazar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

#### **- Cerramientos exteriores.**

El cerramiento exterior del edificio está formado por paneles de hormigón armado de forma rectangular, de 120 mm de espesor, en los que se disponen las aberturas correspondientes a la función que realicen. En sus cantos verticales, por su parte interior, existen 3 cajeras en las que se disponen los elementos de unión entre paneles.

Según su función, los paneles se equipan con diferentes elementos, tales como puertas o rejillas de ventilación. Estas piezas se fabrican con chapa laminada en frío con posterior galvanizado en caliente en proceso continuo, y como protección adicional estarán pintadas con pintura epoxy polimerizada en horno.

La rejilla de ventilación está constituida por lamas en forma de "V" invertida, y por la parte interior, se dispone una malla que impide el paso de pequeños animales e insectos. En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los agujeros para los cables de MT, BT y tierras exteriores.

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso a peatones, puertas de transformador y rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero galvanizado. Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de evitar aperturas intempestivas de las mismas y la violación del centro de transformación. Las puertas estarán abisagradas para que se puedan abatir 180° hacia el exterior, y se podrán mantener en la posición de 90° con un retenedor metálico. Las rejillas están formadas por lamas en forma de "V" invertida, para evitar la entrada de agua de lluvia en el centro de transformación, y rejilla mosquitera, para evitar la entrada de insectos.

La parcela se vallará con fábrica de bloque de hormigón visto, de color gris, hasta 1 metro de altura, y sobre este cerramiento se despondrá una malla metálica de 50x50 milímetros y diámetro 3 milímetros, hasta la cota 2 metros. Dispondrá de una puerta de dos hojas abatibles de 900 milímetros de anchura para acceso a la parcela del CT, del mismo material que la malla metálica del vallado.

Los CT tendrán un aislamiento acústico de forma que no transmitan niveles sonoros superiores a los permitidos en las Ordenanzas Municipales y/o distintas legislaciones de las Comunidades Autónomas.

#### - **Tabiquería Interior**

Al tratarse de un centro equipado con celdas prefabricadas bajo envolvente metálica del tipo monobloque no es necesaria la colocación de ningún tipo de tabiquería interior.

#### - **Cubiertas**

La cubierta del edificio prefabricado está formada por una losa de hormigón armado con superficie exterior a simple vertiente que evita la acumulación de agua de lluvia. En su parte inferior se dispone de una acanaladura en la que encajan los cerramientos laterales. La equipotencialidad entre la cubierta y los paramentos laterales se realiza mediante una pieza conductora situada en el cerramiento lateral.

#### - **Pinturas**

El edificio prefabricado estará dotado de acabado liso, revestido con pintura resistente a la intemperie, acrílica o epoxi, y que impide la carbonatación del hormigón armado. Su interior se pintará con pintura plástica de color blanco.

#### - **Varios**

El índice de protección presentado por el edificio es:

- Edificio prefabricado: IP 23.
- Rejillas: IP 33.

Las sobrecargas admisibles son:

- Sobrecarga de nieve: 2,5 kN/m<sup>2</sup>.
- Sobrecarga de viento: 1,0 kN/m<sup>2</sup> (144 km/h).
- Sobrecarga en el piso: 4,00 kN/m<sup>2</sup>.

## **1.8.2. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD O NO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

No es necesario realizar un estudio de impacto ambiental, ya que la tensión de suministro es 20 KV y está ubicado en una vía ya existente.

### **1.8.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

#### **CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN**

La instalación quedará conectada a la red de distribución de Iberdrola, siendo la acometida subterránea Doble (en bucle). Las características de la red de alimentación en el punto de la instalación, según datos proporcionados por la compañía suministradora, son:

Tensión de servicio:	20 KV.
Intensidad asignada de la red:	400 A.
Potencia de cortocircuito:	500 MVA.
Intensidad de cortocircuito trifásica:	12,5 kA

#### **CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN**

Las celdas son modulares con aislamiento y corte en SF<sub>6</sub>, cuyos embarrados se conectan de forma totalmente apantallada e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc). La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda y los accesos a los accionamientos del mando, y en la parte inferior se encuentran las tomas para las lámparas de señalización de tensión y panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

El embarrado de las celdas estará dimensionado para soportar sin deformaciones permanentes los esfuerzos dinámicos que en un cortocircuito se puedan presentar. Las celdas cuentan con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, permite su salida hacia la parte trasera de la celda, evitando así su incidencia sobre las personas, cables o aparamenta del centro de transformación.

Los interruptores tienen tres posiciones: conectados, seccionados y puestos a tierra. Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual o motorizada. Los enclavamientos pretenden que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.

- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

En las celdas de protección, los fusibles se montan sobre unos carros que se introducen en los tubos portafusibles de resina aislante, que son perfectamente estancos respecto del gas y del exterior. El disparo se producirá por fusión de uno de los fusibles o cuando la presión interior de los tubos portafusibles se eleve, debido a un fallo en los fusibles o al calentamiento excesivo de éstos.

Las características generales de las celdas son las siguientes, en función de la tensión nominal  $U_n = 20 \text{ kV}$ :

- Tensión asignada: 24 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:
  - A tierra y entre fases: 50 kV
  - A la distancia de seccionamiento: 60 kV.
- Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):
  - A tierra y entre fases: 125 kV
  - A la distancia de seccionamiento: 145 kV.

El transformador es trifásico reductor de tensión, con neutro accesible en el secundario y refrigeración natural en aceite. Se dispone de una rejilla metálica para defensa del transformador.

La conexión entre las celdas A.T. y el transformador se realiza mediante conductores unipolares de aluminio, de aislamiento seco y terminales enchufables, con un radio de curvatura mínimo de  $10(D+d)$ , siendo "D" el diámetro del cable y "d" el diámetro del conductor.

## **APARAMENTA B.T.**

El cuadro de baja tensión tipo UNESA posee en su zona superior un compartimento para la acometida al mismo, que se realiza a través de un pasamuros tetrapolar que evita la entrada de agua al interior. Dentro de este compartimento existen 4 pletinas deslizantes que hacen la función de seccionador. Más abajo existe un compartimento que aloja exclusivamente el embarrado y los elementos de protección de cada circuito de salida (8). Esta protección se encomienda a fusibles dispuestos en bases trifásicas pero maniobradas fase a fase, pudiéndose realizar las maniobras de apertura y cierre en carga.

Cuando son necesarias más de 8 salidas en B.T. se permite ampliar el cuadro reseñado mediante módulos de las mismas características, pero sin compartimento superior de acometida.

La conexión entre el transformador y el cuadro B.T. se realiza mediante conductores unipolares de aluminio, de aislamiento seco 0,6/1 kV sin armadura. Las secciones mínimas

necesarias de los cables estarán de acuerdo con la potencia del transformador y corresponderán a las intensidades de corriente máximas permanentes soportadas por los cables. El circuito se realizará con cables de 240 mm<sup>2</sup>.

Se instalará un equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en las celdas A.T.

#### **1.8.4. MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA**

No procede.

#### **1.8.5. PUESTA A TIERRA**

El centro de transformación estará dotado de una instalación de puesta a tierra, según MT 2.11.33, con objeto de limitar las tensiones de defecto que puedan producirse en la instalación. Este sistema asegurará en todo momento la descarga a tierra de la intensidad homopolar de defecto, contribuyendo a la eliminación del riesgo eléctrico debido a la aparición de tensiones peligrosas en el caso de contacto con las masas de partes en tensión. En este caso se proyecta la existencia de un solo tipo de sistema de toma de tierra, el de protección o herrajes.

Se utilizará el electrodo normalizado **CPT-CT-A-(4,5x6,5)+8P2**, el sistema de toma de tierra estará formado por 8 picas en anillo de dimensiones 4,5x6,5 m, unidas por un conductor horizontal de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección. Las picas tendrán un diámetro de 14 mm. y una longitud de 2 m. Se enterrarán verticalmente a una profundidad mínima de 0,5 m, su valor según se detalla en el capítulo de cálculos es  $R_t = 5,34 \Omega$ .

Con objeto de evitar el riesgo por tensión de contacto en el exterior, se emplazará en la superficie una acera perimetral de hormigón a 1,20 m de las paredes del CSI. Embebiendo en el interior de dicho hormigón un mallazo 300x300x4 mm a 100 mm de profundidad.

#### **TIERRA DE PROTECCIÓN**

Tiene por finalidad limitar la tensión a tierra de aquellas partes de la instalación eléctrica, normalmente sin tensión, pero que pueden eventualmente, ser puestas en tensión a causa de un defecto.

Comprende las puestas a tierra de:

- Las masas de los circuitos de A.T.
- Envolturas o pantallas conductoras de los cables de Alta Tensión.
- Pantallas, enrejados y las puertas metálicas de protección contra contactos directos.
- Armadura metálica de la solera.
- Armarios metálicos

Dichos elementos se conectarán a la caja de seccionamiento del sistema de puesta a tierra de

Protección, mediante cable desnudo de aleación de aluminio D 56.

Las paredes y suelo del CSI constituyen una superficie equipotencial, al estar constituidas por hormigón con armadura de mallazo electrosoldado. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos a la toma de tierra de protección. La finalidad del mallazo es la de actuar como superficie equipotencial dentro del CSI, reduciendo las tensiones de paso en el interior. El cálculo de la resistencia de puesta a tierra se efectúa sin considerar el mallazo, por lo que el valor calculado será normalmente superior a la resistencia real.

## **TIERRA DE SERVICIO**

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en baja tensión, debido a faltas en la red de alta tensión, el neutro del sistema de baja tensión se conectará a una toma de tierra independiente del sistema de alta tensión, de tal forma que no exista influencia de la red general de tierra. La tierra interior de servicio se realizará con cable aislado de aluminio de 50 mm<sup>2</sup> de sección

### **1.8.6. INSTALACIONES SECUNDARIAS**

#### **ALUMBRADO INTERIOR**

En el interior del centro de transformación se instalará un mínimo de dos puntos de luz, capaces de proporcionar un nivel de iluminación suficiente para la comprobación y maniobra de los elementos del mismo. El nivel medio será como mínimo de 150 lux.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de tal forma que se mantenga la máxima uniformidad posible en la iluminación. Además, se deberá poder efectuar la sustitución de lámparas sin peligro de contacto con otros elementos en tensión.

El interruptor se situará al lado de la puerta de entrada, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la alta tensión. Se dispondrá también un punto de luz de emergencia de carácter autónomo que señalará los accesos al centro de transformación.

#### **PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Al tratarse de un centro de transformación tipo Compañía, cuyo personal itinerante de mantenimiento está dotado de medios de extinción portátiles, no se considera necesario en este caso la instalación de un sistema de extinción de incendios según el punto 4.1.b.1 de la norma MIE-RAT 14, no obstante se incluirá un extintor de eficacia 89B. La resistencia ante el fuego de los elementos delimitadores y estructurales será RF-240 y la clase de reacción al fuego de materiales de suelos, paredes y techos será A1 según la clasificación europea de los productos para la construcción.

## **BATERÍAS DE CONDENSADORES**

No procede.

## **VENTILACIÓN**

La ventilación del centro de transformación se realizará de modo natural mediante rejillas de entrada y salida de aire dispuestas para tal efecto, siendo la superficie mínima de la rejilla de entrada de aire en función de la potencia del mismo.

Estas rejillas se construirán de modo que impidan el paso de pequeños animales, la entrada de agua de lluvia y los contactos accidentales con partes en tensión si se introdujeran elementos metálicos por las mismas.

## **MEDIDAS DE SEGURIDAD Y SEÑALIZACIÓN**

Las celdas dispondrán de una serie de enclavamientos funcionales descritos a continuación:

- Sólo será posible cerrar el interruptor con el interruptor de tierra abierto y con el panel de acceso cerrado.
- El cierre del seccionador de puesta a tierra sólo será posible con el interruptor abierto.
- La apertura del panel de acceso al compartimento de cables sólo será posible con el seccionador de puesta a tierra cerrado.
- Con el panel delantero retirado, será posible abrir el seccionador de puesta a tierra para realizar el ensayo de cables, pero no será posible cerrar el interruptor.

Las celdas de entrada y salida serán de aislamiento integral y corte en SF<sub>6</sub>, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, evitando de esta forma la pérdida del suministro en los centros de transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del centro de transformación.

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

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

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

La puerta de acceso al CT llevará el Lema Corporativo y estará cerrada con llave. Las puertas de acceso al CT y, cuando las hubiera, las pantallas de protección, llevarán el cartel con la correspondiente señal triangular distintiva de riesgo eléctrico. En un lugar bien visible del CT se situará un cartel con las instrucciones de primeros auxilios a prestar en caso de accidente.

Salvo que en los propios aparatos figuren las instrucciones de maniobra, en el CT, y en lugar bien visible habrá un cartel con las citadas instrucciones. Deberán estar dotados de bandeja o bolsa portadocumentos. Para realizar maniobras en A.T. el CT dispondrá de banqueta o alfombra aislante, guantes aislantes y pértiga.

## **TELEGESTION**

Para los centros de transformación automatizados: debe quedar recogida la referente a los equipos de Tele gestión y AUTOMATIZACION.

Consta de los siguientes equipos principales.

1. Concentrador/es de datos de medida (el número de estos depende del nº de secundarios de transformador que hay en la instalación)
2. Equipo de Comunicaciones
3. Equipos de servicios auxiliares: Cargadores-Rectificadores y Baterías.
4. Antena (para comunicaciones 3G)
5. Acopladores de señal (para comunicaciones por PLC en Media Tensión)

Estos equipos son necesarios para poder comunicar con los contadores que se instalen en las centralizaciones de los consumidores en BT, y dar cumplimiento así al RD 1110/2007 de 24 de agosto y en la Orden ITC 3860/2007 de 28 de diciembre.

Por la ubicación de la nueva urbanización y de acuerdo al esquema de la red de Media Tensión, el modelo inicial de los equipos de TG será la siguiente:

ATG-I- 1BT -MT-PLC+ acoples PLC, para Centros de Transformación que cortan célula PLC de Fabricante ORMAZABAL

Los Armarios de Telegestión dependen del medio de comunicación que haya disponible en el lugar donde se va a instalar el nuevo centro de transformación. Estos Armarios incluyen los concentradores de datos de medida y los equipos de comunicaciones, así como otros elementos necesarios para su funcionamiento.

Para los equipos PLC de banda ancha sobre líneas de Media Tensión, los armarios de Telegestión se tendrá que proveer de 1 concentrador, y los armarios de Comunicaciones se proveerán con la electrónica de Telecomunicaciones necesaria.

## 1.9. CONCLUSIÓN

Expuesto el objeto y la utilidad del presente proyecto, esperamos que el mismo merezca la aprobación de la Administración y el Ayuntamiento, dándonos las autorizaciones pertinentes para su tramitación y puesta en servicio.

Valencia, Marzo de 2023



El Ingeniero Industrial  
Gaspar Castellano Garay  
Colegiado nº 1832

## 2.- CALCULOS JUSTIFICATIVOS

### 2.1. INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN.

En un transformador trifásico la intensidad del circuito primario  $I_p$  viene dada por la expresión:

$$I_p = S / (1,732 \cdot U_p); \text{ siendo:}$$

$S$  = Potencia del transformador en kVA.  
 $U_p$  = Tensión compuesta primaria en kV.  
 $I_p$  = Intensidad primaria en A.

Sustituyendo valores:

Transformador	Potencia (kVA)	$U_p$ (kV)	$I_p$ (A)
trafo 1	400	20	11,55

### 2.2. INTENSIDAD EN BAJA TENSIÓN.

En un transformador trifásico la intensidad del circuito secundario  $I_s$  viene dada por la expresión:

$$I_s = (S \cdot 1000) / (1,732 \cdot U_s); \text{ siendo:}$$

$S$  = Potencia del transformador en kVA.  
 $U_s$  = Tensión compuesta secundaria en V.  
 $I_s$  = Intensidad secundaria en A.

Sustituyendo valores:

Transformador	Potencia (kVA)	$U_s$ (V)	$I_s$ (A)
trafo 1	400	400	577,37

### 2.3. CORTOCIRCUITOS

#### 2.3.1. Observaciones.

Para el cálculo de la intensidad primaria de cortocircuito se tendrá en cuenta una potencia de cortocircuito de 500 MVA en la red de distribución, dato proporcionado por la Cía suministradora.

#### 2.3.2. Cálculo de corrientes de cortocircuito.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito utilizaremos las siguientes expresiones:

- Intensidad primaria para cortocircuito en el lado de Alta Tensión:

$$I_{ccp} = S_{cc} / (1,732 \cdot U_p); \text{ siendo:}$$

$S_{cc}$  = Potencia de cortocircuito de la red en MVA.  
 $U_p$  = Tensión compuesta primaria en kV.  
 $I_{ccp}$  = Intensidad de cortocircuito primaria en kA.

- Intensidad secundaria para cortocircuito en el lado de Baja Tensión (despreciando la impedancia de la red de Alta Tensión):

$$I_{ccs} = (100 \cdot S) / (1,732 \cdot U_{cc}(\%) \cdot U_s); \text{ siendo:}$$

$S$  = Potencia del transformador en kVA.  
 $U_{cc}(\%)$  = Tensión de cortocircuito en % del transformador.  
 $U_s$  = Tensión compuesta en carga en el secundario en V.  
 $I_{ccs}$  = Intensidad de cortocircuito secundaria en kA.

### 2.3.3. Cortocircuito en el lado de Alta Tensión.

Utilizando las expresiones del apartado 3.2.

Scc (MVA)	Up (kV)	I <sub>ccp</sub> (kA)
500	20	14.43

### Cortocircuito en el lado de Baja Tensión.

Utilizando las expresiones del apartado 3.2.

Transformador	Potencia (kVA)	U <sub>s</sub> (V)	U <sub>cc</sub> (%)	I <sub>ccs</sub> (kA)
trafo 1	400	400	4	14,43

## 2.4. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO.

Las características del embarrado son:

Intensidad asignada : 400 A.

Límite térmico, 1 s. : 16 kA eficaces.

Límite electrodinámico : 40 kA cresta.

Por lo tanto dicho embarrado debe soportar la intensidad nominal sin superar la temperatura de régimen permanente (comprobación por densidad de corriente), así como los esfuerzos electrodinámicos y térmicos que se produzcan durante un cortocircuito.

### 2.4.1. Comprobación por densidad de corriente.

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor que constituye el embarrado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin sobrepasar la densidad de corriente máxima en régimen permanente. Dado que se utilizan celdas bajo envolvente metálica fabricadas por Orma-SF6 conforme a la normativa vigente, se garantiza lo indicado para la intensidad asignada de 400 A.

### 2.4.2. Comprobación por solicitud electrodinámica.

La resistencia mecánica de los conductores deberá verificar, en caso de cortocircuito que:

$$\sigma_{\max} \geq (I_{ccp}^2 \cdot L^2) / (60 \cdot d \cdot W), \text{ siendo:}$$

$\sigma_{\max}$  = Valor de la carga de rotura de tracción del material de los conductores. Para cobre semiduro 2800 Kg / cm<sup>2</sup>.

$I_{ccp}$  = Intensidad permanente de cortocircuito trifásico, en kA.

L = Separación longitudinal entre apoyos, en cm.

d = Separación entre fases, en cm.

W = Módulo resistente de los conductores, en cm<sup>3</sup>.

Dado que se utilizan celdas bajo envolvente metálica fabricadas por Orma-SF6 conforme a la normativa vigente se garantiza el cumplimiento de la expresión anterior.

### 2.4.3. Comprobación por solicitud térmica a cortocircuito.

La sobreintensidad máxima admisible en cortocircuito para el embarrado se determina:

$$I_{th} = \alpha \cdot S \cdot \sqrt{(\Delta T / t)}, \text{ siendo:}$$

$I_{th}$  = Intensidad eficaz, en A.

$\alpha$  = 13 para el Cu.

S = Sección del embarrado, en mm<sup>2</sup>.

$\Delta T$  = Elevación o incremento máximo de temperatura, 150°C para Cu.

t = Tiempo de duración del cortocircuito, en s.

Puesto que se utilizan celdas bajo envolvente metálica fabricadas por Orma-SF6 conforme a la normativa vigente, se garantiza que:

$$I_{th} \geq 16 \text{ kA durante 1 s.}$$

## 2.5. SELECCIÓN DE LAS PROTECCIONES DE ALTA Y BAJA TENSIÓN.

Los transformadores están protegidos tanto en AT como en BT. En Alta tensión la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, y en baja tensión la protección se incorpora en los cuadros de BT.

### Protección CT1

La protección del transformador en AT de este CT se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles combinados, siendo éstos los que efectúan la protección ante cortocircuitos. Estos fusibles son limitadores de corriente, produciéndose su fusión antes de que la corriente de cortocircuito haya alcanzado su valor máximo.

Los fusibles se seleccionan para:

- Permitir el paso de la punta de corriente producida en la conexión del transformador en vacío.
- Soportar la intensidad nominal en servicio continuo.

La intensidad nominal de los fusibles se escogerá por tanto en función de la potencia:

Potencia (kVA)	In fusibles (A)
400	40

Para la protección contra sobrecargas se instalará un relé electrónico con captadores de intensidad por fase, cuya señal alimentará a un disparador electromecánico liberando el dispositivo de retención del interruptor.

### Protección en Baja Tensión.

En el circuito de baja tensión de cada transformador según RU6302 se instalará un Cuadro de Distribución de 8 salidas con UN extensionamiento de 8 salidas. Se instalarán fusibles en todas las salidas, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad exigida a esa salida, y un poder de corte mayor o igual a la corriente de cortocircuito en el lado de baja tensión, calculada en el apartado 3.4.

La descarga del trafo al cuadro de Baja Tensión se realizará con conductores XLPE 0,6/1kV 240 mm<sup>2</sup> Al unipolares instalados al aire cuya intensidad admisible a 40°C de temperatura ambiente es de 390 A.

Para el trafo 1, cuya potencia es de 800 kVA y cuya intensidad en Baja Tensión se ha calculado en el apartado 2, se emplearán 3 conductores por fase y 2 para el neutro.

## 2.6. DIMENSIONADO DE LA VENTILACIÓN DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

Para el cálculo de la superficie mínima de las rejillas de entrada de aire en el edificio del centro de transformación, se utiliza la siguiente expresión:

$$S_r = (W_{cu} + W_{fe}) / (0,24 \cdot k \cdot \sqrt{(h \cdot \Delta T^3)}), \text{ siendo:}$$

$W_{cu}$  = Pérdidas en el cobre del transformador, en kW.

$W_{fe}$  = Pérdidas en el hierro del transformador, en kW.

$k$  = Coeficiente en función de la forma de las rejillas de entrada de aire, 0,5.

$h$  = Distancia vertical entre centros de las rejillas de entrada y salida, en m.

$\Delta T$  = Diferencia de temperatura entre el aire de salida y el de entrada, 15°C.

$S_r$  = Superficie mínima de la rejilla de entrada de ventilación del transformador, en m<sup>2</sup>.

No obstante, puesto que se utilizan edificios prefabricados de Orma-mn éstos han sufrido ensayos de homologación en cuanto al dimensionado de la ventilación del centro de transformación.

## 2.7. DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS.

El pozo de recogida de aceite será capaz de alojar la totalidad del volumen que contiene el transformador, y así es dimensionado por el fabricante al tratarse de un edificio prefabricado.

## 2.8. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.

### 2.8.1. Investigación de las características del suelo.

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro de Transformación, se determina una resistividad media superficial de  $150 \Omega\text{m}$ .

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

En instalaciones de Alta Tensión de tercera categoría los parámetros de la red que intervienen en los cálculos de faltas a tierras son:

#### Tipo de neutro.

El neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, o a través de impedancia (resistencia o reactancia), lo cual producirá una limitación de las corrientes de falta a tierra.

#### Tipo de protecciones en el origen de la línea.

Cuando se produce un defecto, éste es eliminado mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un relé de intensidad, el cual puede actuar en un tiempo fijo (relé a tiempo independiente), o según una curva de tipo inverso (relé a tiempo dependiente).

Asimismo pueden existir reenganches posteriores al primer disparo que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a 0,5 s.

Según los datos de la red proporcionados por la compañía suministradora, se tiene:

- Intensidad máxima de defecto a tierra (Inicial),  $I_{dm\acute{a}x}$  (A): 300.

- Duración de la falta.

Desconexión inicial:

Tiempo máximo de eliminación del defecto (s): 0.7.

### 2.8.3. Diseño de la instalación de tierra.

Los cálculos a realizarán según MT 2.11.33 de Iberdrola.

#### TIERRA DE PROTECCIÓN.

Se conectarán a este sistema las partes metálicas de la instalación que no estén en tensión normalmente pero pueden estarlo por defectos de aislamiento, averías o causas fortuitas, tales como chasis y bastidores de los aparatos de maniobra, envolventes metálicas de las cabinas prefabricadas y carcasas de los transformadores.

#### TIERRA DE SERVICIO.

Se conectarán a este sistema el neutro del transformador y la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida.

Para la puesta a tierra de servicio se utilizarán picas en hilera de diámetro 14 mm. y longitud 2 m., unidas mediante conductor desnudo de Cu de  $50 \text{ mm}^2$  de sección. El valor de la resistencia de puesta a tierra de este electrodo deberá ser inferior a  $37 \Omega$ .

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo se realizará con cable de Cu de  $50 \text{ mm}^2$ , aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

### 2.8.4. Cálculo de la resistencia del sistema de tierra.

Las características de la red de alimentación son:

- Tensión nominal de la línea:  $U_n = 20 \text{ kV}$
- Intensidad máxima de falta a tierra  $I_{1F} = 2228 \text{ A}$  (tabla 5 MT 2.11.33)
- Pantallas conectadas a un apoyo
- Número de CT conectados  $N=2$

- Características de actuación de las protecciones:  $I'_{1F} = 400$  (tabla 6 MT 2.11.33)
- Resistividad del terreno:  $\rho = 200 \Omega\text{m}$  según la tabla A1.1.1 de la MT 2.11.33, Anexo 1
- Resistividad del hormigón:  $\rho_h = 3000 \Omega\text{m}$
- Resistividad del suelo:  $\rho' = 2000 \Omega\text{m}$
- Reactancia equivalente:  $\chi_{LHT} = 5,7 \Omega$  (tabla 5 MT 2.11.33)

## TIERRA DE PROTECCIÓN

Electrodo utilizado: **CPT-CT-A-(4,5x6,5)+8P2** por ser el más similar al electrodo que resultaría de separarnos 1,00 respecto a la envolvente del CT (4,5 x 2,40 m).

- Geometría: Anillo.
- Dimensiones (m): 4,5 x 6,5 m
- Profundidad del electrodo (m): 0,5
- Número de picas: 8
- Longitud de las picas (m): 2

Los parámetros característicos del electrodo son según la tabla A1.1.1 de la MT 2.11.33, Anexo 1:

- Resistencia  $K_r = 0,06795 \Omega/\Omega\text{m}$        $K_r' = 0,06795 \Omega/\Omega\text{m}$
- Resistencia tensión de paso terreno-terreno       $K_p \text{ t-t} = 0,01388 \Omega/\Omega\text{m}$
- Resistencia tensión de paso acera-terreno       $K_p \text{ a-t} = 0,03305 \Omega/\Omega\text{m}$

Resistencia de tierra del CT:       $R_t = K_r \cdot \rho = 13,59 \Omega$

Resistencia en pantallas:       $R_p = K_r' \cdot \rho/N = 8,8 \Omega$

$$R_{\text{tot}} = 5,34 \Omega$$

$$r_E = 0,0,393$$

Intensidad de corriente de defecto a tierra:  $I'_{1Fp} = 1626 \text{ A}$

## TIERRA DE SERVICIO.

El electrodo adecuado para este caso tiene las siguientes propiedades:

- Configuración seleccionada: 5/32.
- Geometría: Picas en hilera.
- Profundidad del electrodo (m): 0.5.
- Número de picas: 3.
- Longitud de las picas (m): 2.
- Separación entre picas (m): 3.

Los parámetros característicos del electrodo son:

· De la resistencia,  $K_r (\Omega/\Omega\text{m}) = 0,135$

Sustituyendo valores:

$$R_{t\text{NEUTRO}} = K_r \cdot \rho = 0.135 \cdot 150 = 20,25 \Omega.$$

### 2.8.5. Cálculo de las tensiones en el exterior de la instalación.

Con el fin de evitar la aparición de tensiones de contacto elevadas en el exterior de la instalación, las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

Con estas medidas de seguridad, no será necesario calcular las tensiones de contacto en el exterior, ya que estas serán prácticamente nulas. Por otra parte, la tensión de paso en el exterior vendrá dada por las características del electrodo y la resistividad del terreno según la expresión:

$$U'_p = K_p \cdot \rho \cdot I_d = 0.0269 \cdot 150 \cdot 300 = 1210.5 \text{ V}.$$

### 2.8.6 Cálculo de las tensiones en el interior de la instalación.

En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,30x0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro. Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm. como mínimo.

Con esta medida se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, estará sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo de la tensión de contacto y de paso interior.

De esta forma no será necesario el cálculo de las tensiones de contacto y de paso en el interior, ya que su valor será prácticamente cero.

Asimismo la existencia de una superficie equipotencial conectada al electrodo de tierra, hace que la tensión de paso en el acceso sea equivalente al valor de la tensión de contacto exterior.

$$U'_p (\text{acc}) = K_c \cdot \rho \cdot I_d = 0.0806 \cdot 150 \cdot 300 = 3627 \text{ V}$$

### 2.8.7 Cálculo de las tensiones aplicadas

Tensiones de paso que aparecen en la instalación:

- con los pies en el terreno:  $U'_{p1} = K_p \cdot t \cdot \rho \cdot I_E / 1F_p = 1774,1 \text{ V}$
- con un pie en la acera y otro en el terreno:  $U'_{p2} = K_p \cdot a \cdot t \cdot \rho \cdot I_E / 1F_p = 4224,3 \text{ V}$

Tensiones máximas aplicadas a la persona con calzado:

- con los pies en el terreno:  $U'_{pa1} = 286,14 \text{ V}$
- con un pie en la acera y otro en el terreno:  $U'_{p2} = 289,34 \text{ V}$

Tensiones máximas aplicadas a la persona sin calzado:

- con los pies en el terreno:  $U'_{pa1} = 806,4 \text{ V}$
- con un pie en la acera y otro en el terreno:  $U'_{p2} = 398,5 \text{ V}$

Duración de la corriente de falta:  $t = 400 / I'_{1Fp} = 0,25 \text{ s} \rightarrow$  Tensión admisible  $10 U_{co} = 4740 \text{ V}$

Tensión que aparece en la instalación:  $V = R_{tot} \cdot I' = 1F_p = 8685,1 \text{ V} < 10 \text{ Kv}$

El electrodo considerado cumple con el requisito reglamentario.

### 2.8.8. Investigación de las tensiones transferibles al exterior.

Al no existir medios de transferencia de tensiones al exterior no se considera necesario un estudio para su reducción o eliminación.

No obstante, para garantizar que el sistema de puesta a tierra de servicio no alcance tensiones elevadas cuando se produce un defecto, existirá una distancia de separación mínima ( $D_{n-p}$ ), entre los electrodos de los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio.

$$D_{n-p} \geq (\rho \cdot I_d) / (2000 \cdot \pi) = (150 \cdot 300) / (2000 \cdot \pi) = 7.16 \text{ m.}$$

Siendo:

$\rho$  = Resistividad del terreno en  $\Omega\text{m}$ .

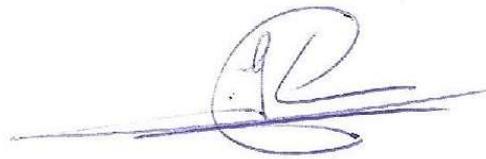
$I_d$  = Intensidad de defecto en A.

La conexión desde el centro hasta la primera pica del electrodo de servicio se realizará con cable de Cu de  $50 \text{ mm}^2$ , aislado de 0,6/1 kV bajo tubo plástico con grado de protección al impacto mecánico de 7 como mínimo.

### 2.8.9. Corrección del diseño inicial.

Según el proceso de justificación del electrodo de puesta a tierra seleccionado, no se considera necesaria la corrección del sistema proyectado. No obstante, si el valor medido de las tomas de tierras resultara elevado y pudiera dar lugar a tensiones de paso o contacto excesivas, se corregirían estas mediante la disposición de una alfombra aislante en el suelo del Centro, o cualquier otro medio que asegure la no peligrosidad de estas tensiones.

Valencia, Marzo de 2023



El Ingeniero Industrial

Gaspar Castellano Garay

Colegiado nº 1832

### **3.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**

#### **3.1.- CALIDAD DE LOS MATERIALES**

##### **3.1.1. OBRA CIVIL**

El edificio que alberga el CSI es del tipo prefabricado, cumpliendo la RU 1303A.

##### **Características eléctricas**

El edificio prefabricado está construido de tal manera que, cuando se encuentre instalado, su interior constituye una superficie equipotencial.

Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyen la armadura del sistema equipotencial, están unidas entre sí mediante soldadura eléctrica. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a los diferentes elementos, se efectúan de forma que se asegura la equipotencialidad entre ellos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio, a excepción de las piezas insertadas en el hormigón destinadas a la manipulación de las paredes y de la cubierta, estando situadas en la parte superior.

Cada pieza de las que constituye el edificio prefabricado dispone de dos puntos metálicos, lo más separados posible, y fácilmente accesibles, para poder comprobar la continuidad eléctrica de la armadura. Todas las piezas contiguas estarán unidas eléctricamente entre sí.

Todos los materiales metálicos del edificio prefabricado expuestos al aire, están protegidos contra la corrosión. Tanto las puertas como las rejillas metálicas se instalan de forma que no tienen contacto eléctrico con el sistema equipotencial. Entre la armadura equipotencial embebida en las piezas de hormigón y las puertas y rejillas existe una resistencia eléctrica superior a  $10.0 \Omega$ .

##### **Características constructivas propiamente dichas**

El material empleado en la fabricación del edificio es hormigón armado, con una resistencia a la compresión a los 28 días superior a  $25 \text{ N/mm}^2$ . El piso es capaz de soportar sobrecargas verticales de  $4,0 \text{ KN/m}^2$ . El cerramiento exterior del edificio está formado por paneles de hormigón armado de forma rectangular, de 8 cms. de espesor, en los que se disponen las aberturas correspondientes a la función que realicen.

Las paredes serán capaces de soportar los esfuerzos verticales de su propio peso,

mas el de la cubierta y las sobrecargas de ésta, simultáneamente con una presión horizontal de 1,0 KN/m<sup>2</sup>. El edificio prefabricado de hormigón armado Hormilec será de acabado liso y exteriormente revestido con pintura resistente a la intemperie y que impide la carbonatación del hormigón armado. Su interior se pintará con pintura plástica de color blanco.

La rejilla de ventilación está constituida por lamas en forma de "V" invertida, y por la parte interior, se dispone una malla que impide el paso de pequeños animales e insectos. La cubierta del edificio prefabricado está formada por una losa de hormigón armado con superficie exterior a doble vertiente que evita la acumulación de agua de lluvia y será capaz de soportar una sobrecarga de nieve de 2,50 KN/m<sup>2</sup>. En su parte inferior se dispone de una acanaladura en la que encajan los cerramientos laterales.

### **3.1.2.- APARAMENTA DE A.T.**

Estas celdas permiten llevar a cabo todas las funciones que se puedan presentar en las redes de distribución, entre otras:

- Maniobras de explotación, tales como el corte en vacío o en carga de redes en bucle o radiales.
- Seccionamiento con puesta a tierra de zonas, para efectuar su revisión periódica.
- Localización de averías en cables y verificación de concordancia de fases.
- Protección del transformador de potencia frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Estas celdas están concebidas con criterios de total integración entre todos los elementos que la componen. El aparellaje, la envolvente y los elementos de protección y maniobra constituyen un conjunto funcional capaz de efectuar las maniobras correspondientes de explotación con total seguridad para las personas que las ejecuten.

### **CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

La estructura está construida con chapa de acero galvanizada en caliente de 2 mm de espesor. El grado de protección de la envolvente, excepción hecha del suelo es IP 3X, y la de la cuba IP XB, según la norma UNE EN60529. Un incremento brusco de la presión interna provoca la ruptura de un elemento instalado en la parte inferior de la cuba donde se encuentran los interruptores en atmósfera de SF<sub>6</sub>, de modo que se evita el riesgo de explosión en caso de cortocircuito interno, estando las celdas provistas de una trampilla que dirige los gases hacia la parte posterior de las mismas, de modo que éstos no puedan afectar al operador.

Las celdas compactas de la serie IA-500 fabricadas por Ibérica de Aparellajes integran en un sólo módulo aislado en gas hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>) de reducidas dimensiones, toda la aparamenta y juego de barras necesario para las funciones de maniobra y protección en el centro de entrega proyectado.

Todas las partes activas y los juegos de barras, están situadas dentro de este módulo sellado de por vida, por lo que están libres de mantenimiento. Los fusibles tipo DIN de baja disipación (IA 37/21), están introducidos en un receptáculo individual externo situado en la parte superior, accesible frontalmente y completamente estanco, obteniendo un aislamiento integro completamente insensible al entorno exterior: Inundación, contaminación, humedades extremas, ambientes salinos o altamente contaminados y factores climatológicos diversos.

Las sobrepresiones accidentales quedan limitadas por la apertura de una placa de rotura de sobrepresión interna situada en la parte inferior trasera de la celda, que canaliza los gases hacia la parte posterior evitando cualquier tipo de peligro al operador. En la parte delantera, bajo una cubierta metálica sobre la que está representado el esquema unifilar de las funciones, están situados los mandos, los dispositivos de enclavamiento destinados a impedir las falsas maniobras, los indicadores de presencia de tensión de cada función y el manómetro indicador de presión del gas SF<sub>6</sub>. La posición del interruptor de cada función se visualiza por medio de indicadores de posición para cada función: abierto, cerrado y puesto a tierra.

En la parte frontal inferior, está situado el compartimento de cables, cuya conexión a la unidad se realiza mediante terminales enchufables acodados.

Entre sus características podemos citar:

- Indicador de presión de gas, obligatorio según la última ITC del MIE-RAT.
- Protección contra falsas maniobras por un sistema de enclavamientos mecánicos.
- Alta seguridad del personal.
- Operación y explotación sencilla.
- Fácil de instalar y conectar.
- Alta calidad y precisión de los componentes mecánicos y eléctricos.
- Insensible a los agentes ambientales externos.
- Costes de mantenimiento mínimos.
- Dimensiones reducidas.

Normas de fabricación internacionales:

R. UNESA 64078; CEI (IEC) 129, 265, 298, 694; EN 60129, 60265, 60298, 60694.

## CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

### Especificaciones técnicas

Tensión nominal	24 KV.
Tensión de ensayo a 50Hz. 1 min	50 KV.
Tensión de ensayo a distancia de seccionamiento	60 KV.
Tensión de ensayo a onda de choque	125 KV.
Onda de choque a distancia de seccionamiento	45 KV.
Intensidad nominal de paso en líneas	400 A.
Intensidad nominal de paso en salida protegida	200 A.
Presión relativa nominal de llenado de SF6 a 20°C y 1013 mbar	0.4 bar.
Temperatura ambiente	-5° /+50°C.

### \* INTERRUPTORES-SECCIONADORES.

Interruptor - Seccionador	24 kV.
Intensidad nominal de corte en carga	400 A.
Intensidad nominal de corte en anillo	400 A.
Intensidad nominal de corte de cables en vacío	25 A.
Intensidad nominal de corte de transformadores en vacío	10 A.
Intensidad de cierre sobre cortocircuito	40 KA.
Intensidad admisible de corta duración, 1 s	16 KA.
Seccionador de puesta a tierra	24 KV.
Intensidad admisible de corta duración, 1 s	16 KA
Intensidad de cierre sobre cortocircuito	40 KA

## **CORTOCIRCUITOS FUSIBLES**

En el caso de utilizar protección ruptorfusibles, se utilizarán fusibles del modelo y calibre indicados en el capítulo de Cálculos de esta memoria. Sus dimensiones se corresponderán con las normas DIN-43.625.

## **PUESTA A TIERRA**

La conexión del circuito de puesta a tierra se realizará mediante pletinas de cobre de 20 x 5 mm conectadas en el interior de las mismas, en su parte inferior, permitiendo la conexión de la celda al sistema de tierra de protección.

### **3.13. TRANSFORMADOR**

No procede.

### **3.1.4. EQUIPOS DE MEDIDA**

No procede.

## **3.2.- NORMAS DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES**

Todos los materiales, aparatos, máquinas, y conjuntos integrados en los circuitos de instalación proyectada cumplen las normas, especificaciones técnicas, y homologaciones que le son establecidas como de obligado cumplimiento por el Ministerio de Ciencia y Tecnología. Por lo tanto, la instalación se ajustará a los planos, materiales, y calidades de dicho proyecto, salvo orden facultativa en contra.

## **3.3.-PRUEBAS REGLAMENTARIAS**

Las pruebas y ensayos a que serán sometidos los equipos y/o edificios una vez terminadas su fabricación serán las que establecen las normas particulares de cada producto, que se encuentran en vigor y que aparecen como normativa de obligado cumplimiento en el MIE-RAT 02.

Antes de la puesta en servicio en carga del centro, se realizará una puesta en servicio en vacío para la comprobación del correcto funcionamiento de las máquinas. Se comprobarán las resistencias de aislamiento y de tierra de los diferentes componentes de la instalación eléctrica y se medirán las tensiones de paso y contacto.

Estas mediciones serán realizadas por el instalador autorizado, bajo la dirección del Ingeniero Director de Obra. El conexionado de las fases será revisado por los Servicios Técnicos de la Empresa Suministradora, comprobando asimismo, el correcto funcionamiento de todos los mecanismos. También se realizará una inspección inicial por OCA.

### **3.4.- CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD**

#### **-Condiciones generales**

Al interior de la instalación únicamente tendrán acceso el personal técnico de la Empresa Suministradora, el personal técnico de la empresa encargada del mantenimiento y aquellas personas que la Empresa Suministradora designe, que estén cualificadas para su maniobra y puesta en servicio.

En el interior del centro no se podrá almacenar ningún elemento que no pertenezca a la propia instalación. Para la realización de las maniobras oportunas en el centro se utilizará banquillo, palanca de accionamiento, guantes, etc., y deberán estar siempre en perfecto estado de uso, lo que se comprobará periódicamente.

Toda la instalación eléctrica debe estar correctamente señalizada y debe disponer de las advertencias e instrucciones necesarias de modo que se impidan los errores de interrupción, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos en tensión o cualquier otro tipo de accidente.

Se colocarán las instrucciones sobre los primeros auxilios que deben presentarse en caso de accidente en un lugar perfectamente visible. Cualquier maniobra en el CSI se realizará sobre la banqueta reglamentaria y con los guantes aislantes, existentes en el local.

Cualquier reparación o reposición de algún componente, como, aisladores, etc. se realizará después de retirar el servicio, siguiendo el protocolo de actuación explicado a continuación.

Cuando se haya de manipular en las celdas de línea, se tomarán todas las precauciones que sean necesarias para la seguridad de las personas que intervengan en la operación.

En cualquier caso, la propiedad del C.S. concertará un Contrato Oficial de Mantenimiento con una Entidad Colaboradora, autorizada por el MINER.

En lo referente al mantenimiento, se humedecerán periódicamente las tierras, se ejecutarán las instrucciones de mantenimiento dadas por el fabricante del aparellaje y e comprobará con cierta frecuencia la tensión de salida y el correcto funcionamiento de los mecanismos de protección.

Cada puerta llevará un triángulo indicador de riesgo eléctrico según la Recomendación AMYS PRA 1.1-10.

El alumbrado ordinario del local tendrá un nivel mínimo de iluminación de 200 lux., y se dispondrá de alumbrado de emergencia con un nivel mínimo de iluminación de 5 lux., con autonomía de una hora como mínimo. La instalación de estos alumbrados se realizará conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Se deberá realizar el correspondiente mantenimiento del sistema de extinción de incendios, según la normativa legal que le sea de aplicación.

#### **Reglamento de servicio del CSI**

- 1.- Se prohíbe la entrada al C.S. a toda persona ajena al mismo.
- 2.- La puerta de acceso al C.S. quedará siempre cerrada con llave.
- 3.- En las puertas de acceso se colocarán en lugar bien visible las indicaciones de riesgo eléctrico.
- 4.- En el interior del local, no habrá más utensilios que los destinados al servicio propio del Centro.
- 5.- No se debe tocar ningún elemento en tensión de la instalación, aunque se hubiesen tomado medidas para aislarse.
- 6.- Todas las maniobras se realizarán aislándose convenientemente, colocándose sobre banqueta y utilizando guantes aislantes.
- 7.- Para acceder a cualquier parte del circuito principal, se procederá del siguiente modo:

Dejar sin tensión la zona de trabajo mediante su seccionamiento visible.

Comprobar la ausencia de tensión y poner a tierra la zona de trabajo.

#### **Puesta en servicio**

Una vez alimentado el C.S. a través de la celda de entrada, se conectará el interruptor automático o ruptofusible dejando el transformador en vacío; posteriormente se conectará la salida de baja tensión, procediéndose, en último lugar, a conectar los

receptores.

Si en la puesta en servicio del C.S. se produjese la fusión de fusibles o el disparo el interruptor automático, es necesario revisar detenidamente la instalación antes de reponer el servicio. Si se observase alguna irregularidad se informará a la Empresa Suministradora.

#### **Salida de servicio**

No procede.

### **3.5.- CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN**

Para tramitar la puesta en servicio de la instalación se deberá aportar al Organismo Público competente la siguiente documentación:

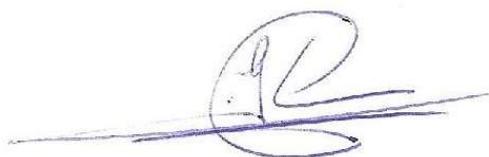
- Instancia de solicitud a trámite de la documentación que se adjunta.
- Proyecto de ejecución.
- Certificado de Dirección y Terminación de Obra, en el que se indique los valores resultantes de las mediciones de la resistividad del terreno, de las resistencias de los sistemas de tierra y las tensiones de paso y contacto.
- Informe inspección inicial OCA.

### **3.6.- LIBRO DE ÓRDENES**

Tanto el Instalador como el director de Obra, podrán exigir la existencia de un Libro de Ordenes en la obra.

En dicho libro, se escribirán las comunicaciones y acuerdos entre el director de Obra y el Instalador.

Valencia, Marzo de 2023



El Ingeniero Industrial  
Gaspar Castellano Garay  
Colegiado nº 1832

#### **4.- PRESUPUESTO**

<b>UNIDAD DE PROYECTO</b>	<b>CDAD</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
<p>Ud. Celda automatizada no extensible según normativa STAR para COMPAÑIA IBERDROLA con las siguientes características:</p> <p>CELDA DOBLE INTERRUPTOR + PROTECCIÓN NO EXTENSIBLE (2L1P).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Función: 2 Líneas (E/S) + Ruptofusible</li> <li>- Dimensiones: (Ancho x Fondo x Alto): 1050x775x1800mm</li> <li>- Vn= 24kV ; Icc= 16kA (1s)</li> <li>- Juego de barras III 630A Funciones Interruptor tipo R (2)</li> <li>- Interruptor-seccionador (SF6) 400A con mando motorizado a 48Vcc.</li> <li>- Seccionador p.a.t. (SF6).</li> <li>- Indicador de presencia de tensión.</li> <li>- Enclavamiento para 2 candados con señalización eléctrica</li> <li>- Pasatapas para conexión de cable atornillables (Interfaz tipo C)</li> <li>- Juego de 3 TI's tipo GAR0,5 en los pasatapas (solo en dos de las funciones de línea)</li> <li>- Juego de 3 Divisores de tensión resistivos para instalación en las botellas terminales (sólo en dos de las funciones de línea)</li> </ul> <p>ARMARIO DE AUTOMATIZACIÓN PARA CELDAS 2L1P ACC-TELE, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rectificador - Cargador de baterías: CB-CT2-PB 230Vca/48 Vcc con cod ID 7701301 y juego de 4 baterías</li> <li>- RTU-DPF tipo URT-CTC-2LxP con Cod ID 3560912, modelo 2TCA-C2B-210501EA de ZIV</li> <li>- Borneros, pasacables y etiquetas y diseño según aprobación de IBERDROLA</li> </ul>	1	16500,00	16.500,00
UD. Puentes M.T. 20KV formado por juego de puentes de cables de HPRZ 3( 1x50) Al , y todos los accesorios para la conexión entre la celda de protección y el Transformador de 400 KVA (7 ml)	1	1300,00	1.300,00
Puentes B.T. 400V formado por juego de puentes de cables de BT, de sección y material 1x240 Al (Etileno- Propileno) sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 3xfase + neutro de 2,5 m de longitud.	1	460,00	460,00
Ud. Cuadro de Baja Tensión CBT-EAS-ST-SL-1600-5 con 5 salidas, ampliable a 8, para protección de salida de transformador conteniendo un interruptor seccionador 3P+NR de intensidad térmica 630 A, tensión de aislamiento 1000 V. Incluso fusibles de protección derivación individual de calibre 400 A. Totalmente instalado.	1	4600,00	4600,00
Ud. CT con aislamiento en aceite, potencia 400 kVA. Totalmente instalado	1	14500,00	14500,00
Ud. Edificio prefabricado para centro de transformación, homologado por Iberdrola, de dimensiones 4250x2300x2450 mm, para alojar 3 celdas, un cuadro de BT, armario de TG, y Transformador de hasta 630 kVA. Incluido transporte y descarga y ensamblaje en su ubicación	1	8900,00	8900,00

Ud. Instalación de tierra de protección en el edificio de transformación, debidamente montada y conexionada, empleando conductor de cobre desnudo unido a picas de acero cobreado de 14mm de diámetro. Características: • Geometría: anillo 4,50 X 6,50 metros • Profundidad: 0,5 m • Número de picas: 8 • Longitud de picas: 2 metros	1	989,00	989,00
Ud. instalación de tierra servicio o neutro del transformador, debidamente montada y conexionada, empleando conductor de cobre desnudo unido a picas de acero cobreado de 14mm de diámetro. Características: • Geometría: picas alineadas • Profundidad: 0,5 m • Número de picas: 3 • Longitud de picas: 2 metros • Distancia entre picas: 3 metros	1	680,56	680,56
Ud. Equipo de iluminación en Centro Transformación compuesto de equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en las celdas de A.T.	1	294,00	294,00
Ud. Punto de luz de emergencia autónomo para la señalización de los accesos al centro, instalado.	1	130,00	130,00
1 Ud. Equipo de operación para permitir la realización de las maniobras con aislamiento suficiente para proteger al personal durante la ejecución de las maniobras y operaciones de mantenimiento, según punto 8 del MT 2.11.10 compuesto por: •Banqueta aislante •Señalización de seguridad •Carteles de identificación y rotulado de centros de transformación	1	367,25	367,25
Ud. equipo de TG ATG-I- 1BT -MT-PLC+ acoples PLC, para Centros de Transformación que cortan célula PLC de Fabricante ORMAZABAL o equivalente. Formado por Armario de telecontrol y automatización, de 877x584x320 mm, envolvente de chapa de acero; unidad de control; equipo cargador de batería; baterías; puertos RS232; bandeja extraíble y bornes de conexión; interruptores automáticos magnetotérmicos bipolares con dos contactos auxiliares 1NA+1NC; interruptor de dos posiciones (mando local y telemando); piloto luminoso indicador de presencia de tensión; base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko; tarjetas electrónicas de control de entradas y salidas y equipos de telecomunicaciones. Instalación sobre las celdas. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación.	1	5600,00	5600,00

Ud Verificaciones previas a la puesta en servicio del CT, realizadas por a empresa instaladoras habilitadas según ITC RAT 21. Se efectuarán las siguientes verificaciones: a) Medidas de las tensiones de paso y contacto. b) Verificación de las distancias mínimas de aislamiento en aire entre partes en tensión y entre éstas y tierra, siempre que no se hayan realizado previamente ensayos de aislamiento según lo establecido en la ITC-RAT 12. c) Verificación visual y ensayos funcionales del equipo eléctrico y de partes de la instalación. d) Pruebas funcionales de los relés de protección y de los enclavamientos montados en obra. f) Comprobación de que existen el esquema unifilar de la instalación y los manuales con instrucciones de operación y mantenimiento de los equipos y materiales.	1	450,25	450,25
MI Vallado de parcela formado por muro continuo, de 1 m de altura y de 20 cm de espesor de fábrica de bloque CV de hormigón, liso hidrófugo, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm <sup>2</sup> ), con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, junta rehundida, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5. Incluso zuncho de cimentación de 40x40 cm. Malla electrosoldada, de 50x50 mm de paso de malla y 4 mm de diámetro, acabado galvanizado, con bastidor de perfil hueco de acero galvanizado de sección 20x20x1,5 mm y postes de perfil hueco de acero galvanizado, de sección cuadrada 40x40x1,5 mm y 1 m de altura, separados 2 m entre sí y empotrados en muros de fábrica u hormigón. Incluso mortero de cemento para recibido de los postes y accesorios para la fijación de los paneles de malla electrosoldada a los postes metálicos. Incluida puerta de dos hojas.	23,32	109,69	2557,97
P.A. Medidas de seguridad (1% sobre P.E.M:)	1	573,29	573,29
<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL</b>			<b>57.902,32</b>

***El presupuesto correspondiente al presente proyecto asciende a la cantidad de:***

**CINCUENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS DOS CON TREINTA Y DOS EUROS**

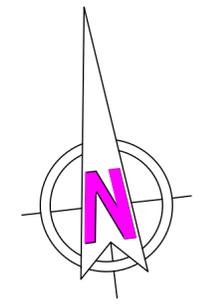
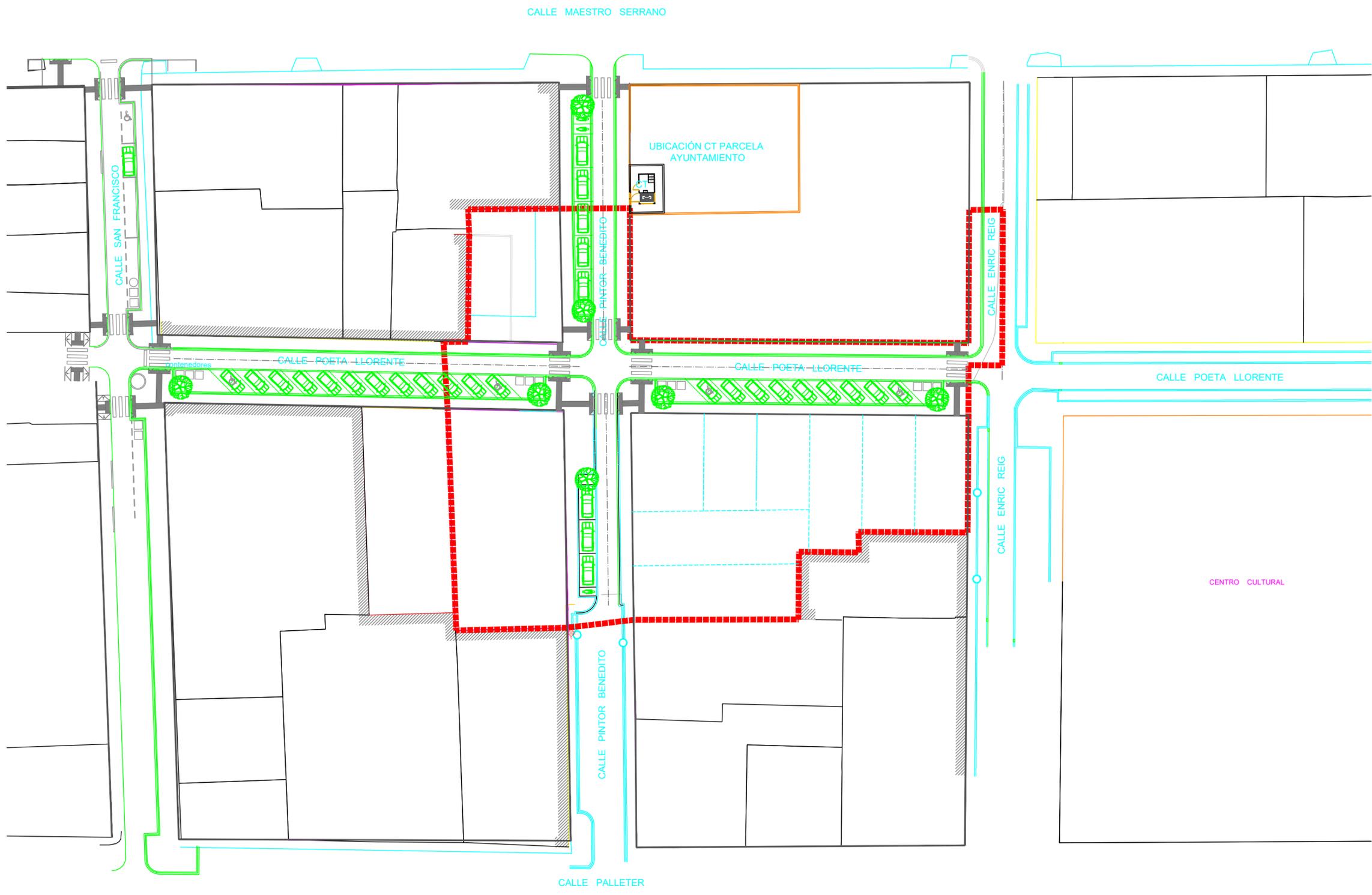
Valencia, Marzo de 2023



El Ingeniero Industrial  
Gaspar Castellano Garay  
Colegiado nº 1832

## **5.- PLANOS**

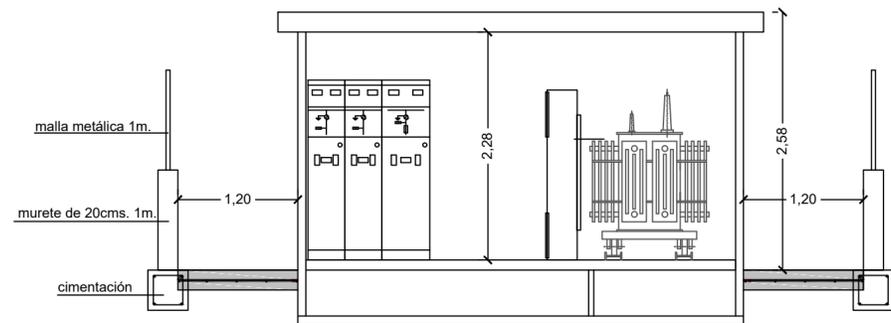
- 1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 2.- EDIFICIO PREFABRICADO
- 3.- ESQUEMA UNIFILAR
- 4.- SISTEMA DE TOMA DE TIERRA. DETALLES



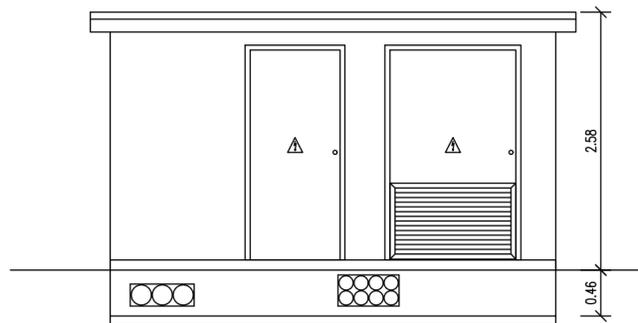
TITULAR:	I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.		
PROMOTOR:	AJUNTAMENT DE PAIPORTA		
PROYECTO:	CENTRO DE TRANSFORMACION DE COMPAÑIA CT PINTOR BENEDITO-400kVA.		
PLANO:	SITUACION Y EMPLAZAMIENTO		
SITUACION:	CALLES ENRIQUE REIG, POETA LLORENTE Y PINTOR BENEDITO - PAIPORTA (VALENCIA)		
FECHA:	MARZO 2023	ESCALA:	VARIAS
		Nº DE PLANO:	1



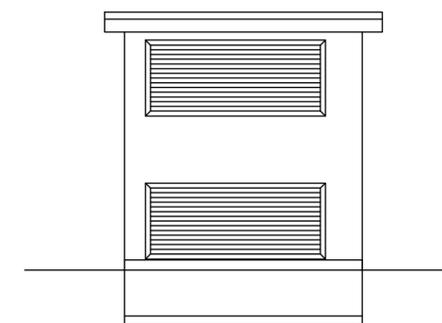
GASPAR CASTELLANO GARAY  
INGENIERO INDUSTRIAL  
COL. N. 1.832



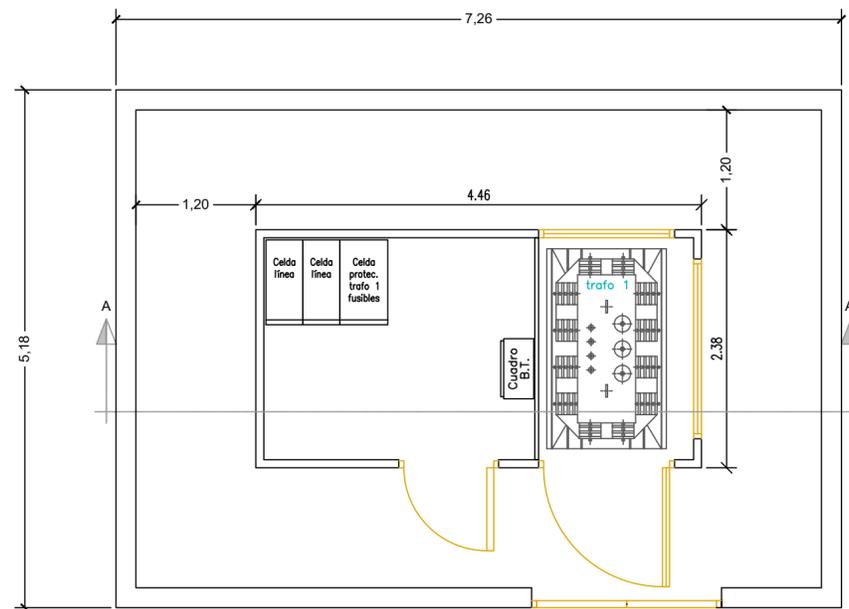
SECCIÓN TRANSVERSAL



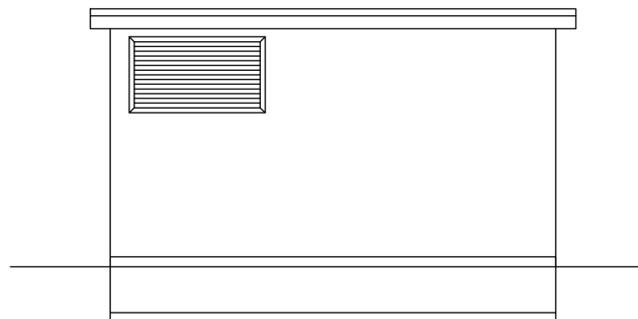
ALZADO FRONTAL



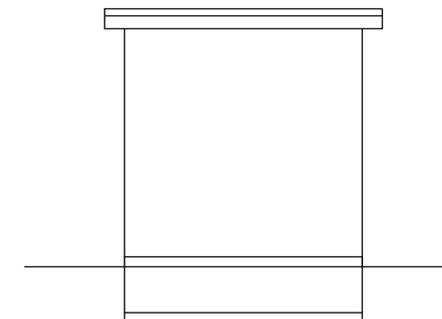
ALZADO LATERAL DERECHO



CALLE PINTOR BENEDITO



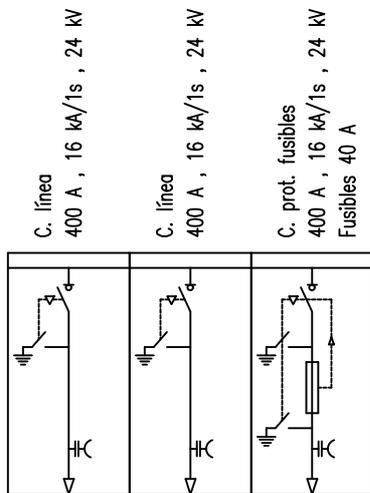
ALZADO POSTERIOR



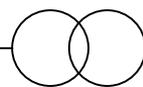
ALZADO LATERAL IZQUIERDO

TITULAR:	I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.		
PROMOTOR:	AJUNTAMENT DE PAIPORTA		
PROYECTO:	CENTRO DE TRANSFORMACION DE COMPAÑIA CT PINTOR BENEDITO-400kVA.		
PLANO:	EDIFICIO PREFABRICADO		
SITUACION:	CALLES ENRIQUE REIG, POETA LLORENTE Y PINTOR BENEDITO - PAIPORTA (VALENCIA)		
FECHA:	MARZO 2023	ESCALA:	1/50
		Nº DE PLANO:	2

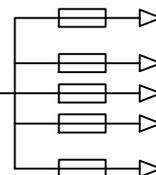




trafo 1 400 kVA  
20000 / 400 V  
aisl. aceite



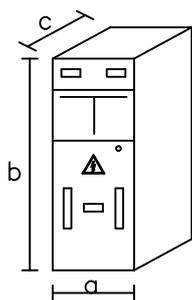
2(3x240)/240 mm<sup>2</sup> Al XLPE 0,6/1kV



CBT-EAS-ST-SL-1600-5

DIMENSIONES CELDAS

Tipo celda	a(m)	b(m)	c(m)
Línea	0.37	1.8	0.85
Línea	0.37	1.8	0.85
Prot. fusibles	0.48	1.8	0.85



TITULAR:

I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

PROMOTOR:

AJUNTAMENT DE PAIPORTA

PROYECTO:

CENTRO DE TRANSFORMACION DE COMPAÑÍA CT PINTOR BENEDITO-400kVA.

PLANO:

ESQUEMA UNIFILAR

SITUACION:

CALLES ENRIQUE REIG, POETA LLORENTE  
Y PINTOR BENEDITO - PAIPORTA (VALENCIA)

FECHA:

MARZO 2023

ESCALA:

S/E

Nº DE PLANO: 3



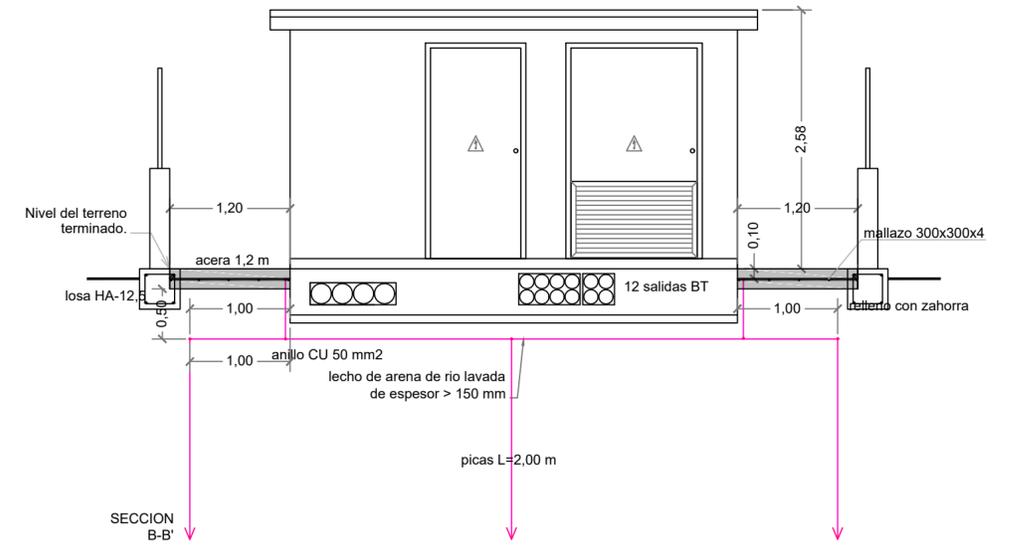
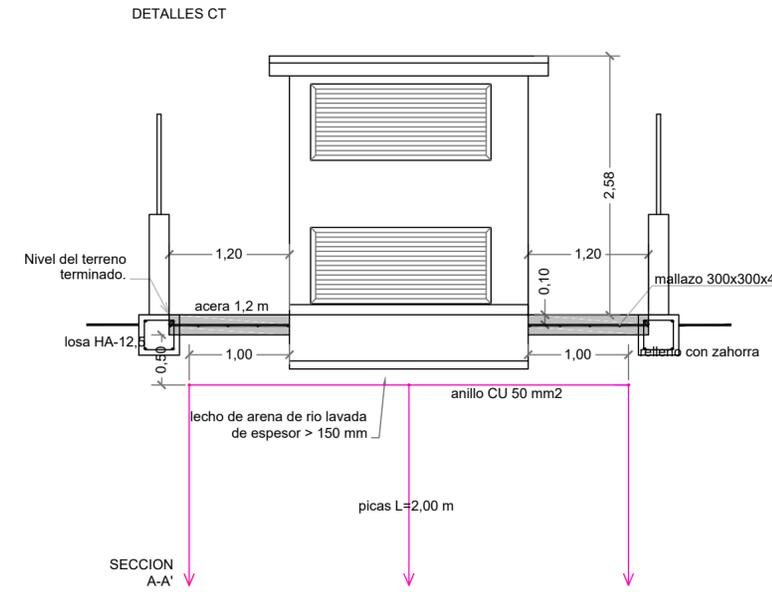
GASPAR CASTELLANO GARAY  
INGENIERO INDUSTRIAL  
COL. N. 1.832

**TIERRA DE PROTECCIÓN**  
 Configuración: CPT-CT-A (4,5x6,5)+8P2  
 Profundidad electrodo: 0.5 m  
 Sección conductor: 50 mm<sup>2</sup>  
 Diámetro picas: 14 mm  
 Número de picas: 8  
 Longitud picas: 2 m

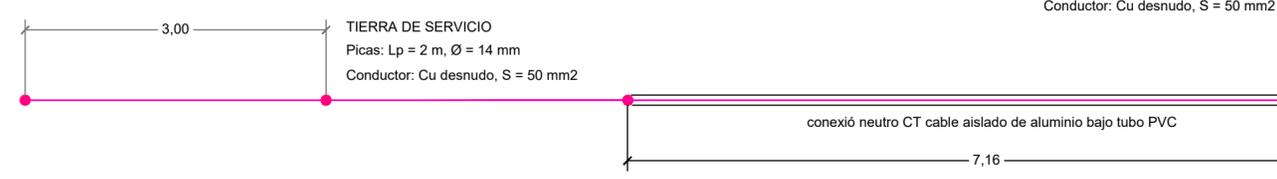
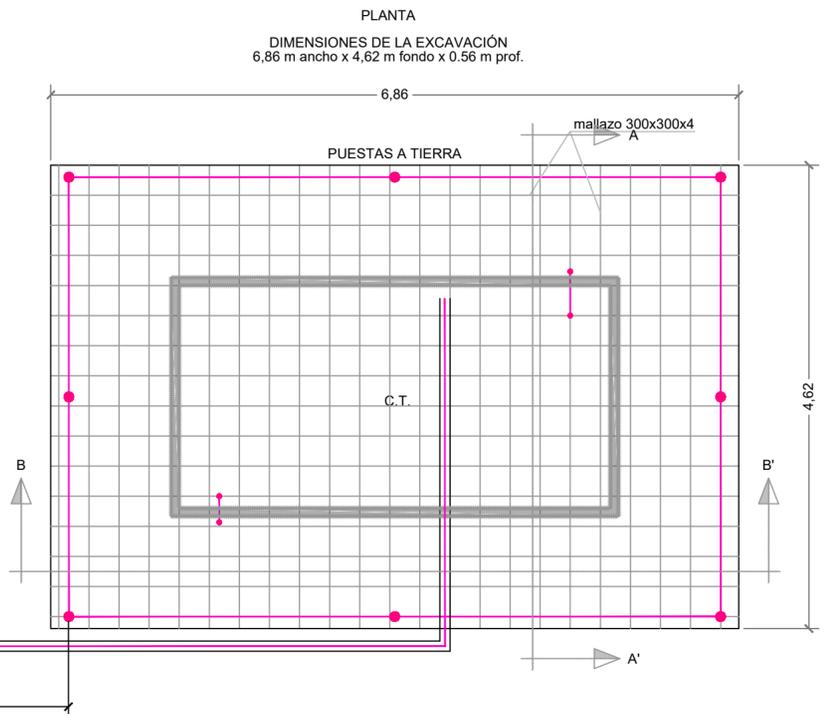
NOTA: En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm, formando una retícula no superior a 0,30x0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro. Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm, como mínimo. Las puertas o tapas metálicas de acceso, y rejillas metálicas accesibles del centro de transformación se conectarán a la tierra de Protección. Así como los armarios metálicos instalados y los de telegestión. Se empleará cable desnudo de aleación de aluminio tipo D 56

**TIERRA DE SERVICIO**  
 Configuración: 5/32.  
 Profundidad electrodo: 0.5 m  
 Separación picas: 3 m  
 3 picas en hilera unidas por conductor horizontal  
 Sección conductor: 50 mm<sup>2</sup>  
 Diámetro picas: 14 mm  
 Longitud picas: 2

NOTA: El conductor de conexión entre el neutro del transformador y el electrodo de la tierra de servicio será de cable aislado de aluminio de 50 mm<sup>2</sup>, bajo tubo de PVC con grado al impacto 7 (mínimo)



**DIMENSIONES DE LA EXCAVACIÓN**  
 5.26 m ancho x 3.18 m fondo x 0.56 m prof.



TITULAR:	<b>I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES S.A.U.</b>		
PROVEEDOR:	<b>AJUNTAMENT DE PAIPORTA</b>		
PROYECTO:	<b>CENTRO DE TRANSFORMACION DE COMPAÑIA CT PINTOR BENEDITO-400kVA.</b>		
PLANO:	<b>SISTEMA DE TOMA DE TIERRA. DETALLES</b>		
SITUACION:	<b>CALES ENRIQUE REIG, POETA LLORENTE Y PINTOR BENEDITO - PAIPORTA (VALENCIA)</b>		
FECHA:	<b>MARZO 2023</b>	ESCALA:	<b>1/50</b>
		Nº DE PLANO:	<b>4</b>



## **6.- ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **6.1. INTRODUCCION**

Este estudio Básico de Seguridad y Salud se propone como referencia, estableciendo el contenido mínimo a incluir en los proyectos de legalización y/o ejecución de obras de electrificación, en el que la titularidad de las instalaciones es de Iberdrola o se va actuar en ellas. Debiendo cada técnico proyectista actualizarlo, adecuarlo al tipo de e instalaciones y completarlo en base a sus competencias y responsabilidades establecidas según RO 1627/1997 y demás normativa legal aplicable.

El Estudio básico de seguridad y salud debe constar de una memoria o informe, sin necesidad de incluir planos, mediciones, presupuesto o pliego de condiciones. Como mínimo, debe comprender los siguientes puntos:

Normas de seguridad y salud aplicables a la obra.

Identificación de los riesgos laborales que puedan evitarse y medidas técnicas necesarias para su control.

Identificación de los riesgos laborales que no se hayan podido eliminar y medidas preventivas y protecciones técnicas para su control y reducción.

Previsiones futuras de los trabajos que se vayan a realizar en la obra.

Para las obras que cumplan cualquiera de los criterios establecidos en el artículo 4.1 del RD 1627/1997 este estudio Básico deberá ser sustituido por un Estudio de Seguridad y Salud que se elaborará de acuerdo al artículo 5.

#### **6.1.1 CAMPO DE APLICACION**

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud aplica a las obras en las que se realicen trabajos asociados a instalaciones eléctricas del tipo:

Construcción, montaje, desmantelamiento, mantenimiento y revisión de líneas de media tensión.

Construcción, montaje, desmantelamiento, mantenimiento y revisión de líneas de alta y muy alta tensión.

Construcción, montaje, desmante lamiento, mantenimiento y revisión de centros de transformación.

Construcción, montaje, desmantelamiento, mantenimiento y revisión de instalaciones

transformadoras de alta tensión.

Construcción, montaje, desmantelamiento, mantenimiento y revisión de instalaciones de medida.

Trabajos de corte o reposición de suministro eléctrico.

Trabajos de tala o poda de arbolado.

Aplicación y revisión de protección anticorrosiva en instalaciones de transporte y transformación.

Construcción, montaje, desmantelamiento, mantenimiento y revisión de protecciones eléctricas en instalaciones de alta tensión.

Construcción, montaje, desmantelamiento, mantenimiento y revisión de instalaciones de telecomunicaciones asociadas a las instalaciones eléctricas.

Inspección reglamentaria y termográfica en instalaciones de alta tensión. Lectura y toma de datos en instalaciones eléctricas de alta o baja tensión.

Se considera de aplicación también en:

Trabajos en tensión en alta tensión.

Trabajos en tensión en baja tensión.

Trabajos de obra civil.

Herbicidas, desinfección y desratización.

Otros tipos de trabajos a especificar.

A partir de este Estudio, el Constructor y/o Empresa Instaladora realizará su Plan de seguridad y salud.

## **6.2. REQUISITOS PREVIOS PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS EN LAS INSTALACIONES DE IBERDROLA**

Antes del inicio de los trabajos de adecuación o modificación de Instalaciones de Iberdrola Distribución Eléctrica, se solicitará la intervención en las mismas y se actuará de acuerdo a las instrucciones y procedimientos por ésta establecidos en ese momento y se dará cumplimiento a los siguientes requisitos:

El Constructor y/o Empresa Instaladora acreditará, mediante los impresos del MO 07.P2.02 correspondientes, o los que Iberdrola determine en ese momento, la adecuada formación y adiestramiento de todo el personal de la obra en las materias siguientes:

Información de los riesgos, medidas de prevención, protección y emergencia. Se tendrá en cuenta lo indicado en los manuales de organización (en adelante MO), normas y manuales

de Iberdrola, que sean de aplicación a los trabajos. También se darán a conocer las Prescripciones de seguridad para trabajos en instalaciones eléctricas y para trabajos mecánicos, documentos elaborados por la Asociación de Medicina y Seguridad (AMYS) para la Industria Eléctrica en el seno de UNESA.

Primeros auxilios Primeros Auxilios, de forma especial, frente a los riesgos eléctricos y de caída de altura Capacitación para trabajos con riesgo el RO 614/2001

Designación como Recurso Preventivo cuando se realicen trabajos con riesgos especiales

Antes de comenzar la jornada, los mandos procederán a planificar los trabajos de acuerdo con el plan establecido, informando a todos los operarios claramente las maniobras a realizar, los posibles riesgos existentes y las medidas preventivas y de protección a tener en cuenta para eliminarlos o minimizarlos. Deben cerciorarse de que todos lo han entendido.

El Constructor y/o Empresa Instaladora deberá adoptar las medidas establecidas en el RO 171/2004 en los casos de concurrencia de trabajadores de varias empresas en un mismo centro de trabajo.

### **6.3. NORMATIVA APLICABLE**

#### **Normas Oficiales**

Entre las disposiciones legales de aplicación para la realización de los trabajos, teniendo también en cuenta las instalaciones donde se realizan, se destaca:

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Real decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.

Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 1955/2000 por el que se regulan las actividades de transporte, distribución,...

de instalaciones de energía eléctrica.

Decreto 842/2002 de 2 de agosto, que aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión junto con las instrucciones técnicas complementarias.

Real Decreto 3275/1982 Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, y las Instrucciones Técnicas Complementarias.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero. Reglamento de los Servicios de Prevención. Real Decreto 485/1997 en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 487/1997...relativo a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbar, para los trabajadores.

Real Decreto 773/1997....relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección personal Real Decreto 1215/1997....relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Real Decreto 2177/2004 por el que se modifica el RD1215/1997 sobre equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

Real Decreto 216/1999, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.

Se cumplirá cualquier otra disposición actualmente en vigor o que se promulgue, sobre la materia, durante la vigencia de este documento.

### **Normas Iberdrola**

Para los Trabajos promovidos por Iberdrola se observará lo indicado en las Normas y Manuales Técnicos de Iberdrola que afecten a las actividades desarrolladas, materiales, equipos o instalaciones previamente suministrados, y cuya relación se adjuntará a la petición de oferta, además de los establecidos a continuación.

Para los trabajos de adecuación de la red de Iberdrola (promovidos por un tercero)

en los que así se establezca serán de aplicación, al menos los establecidos a continuación.

Con carácter obligatorio para todo tipo de trabajos:

Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos de AMYS.

Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas AMYS.

Instrucciones generales para la realización de trabajos en tensión de AMYS.

MO 07.P2.02 "Plan de coordinación de actividades empresariales en materia de prevención de riesgos laborales de Iberdrola Distribución, S.A.U."

MO 07.P2.15 "Modelo de Gestión de la Prevención".

Para los trabajos a realizar en instalaciones de Alta Tensión o en su proximidad según los que sean de aplicación:

MO 07.P2.03 "Procedimiento de Descargos para la ejecución de trabajos sin tensión en instalaciones de alta tensión".

MO 07.P2.04 "Procedimiento para la puesta en régimen especial de explotación de instalaciones de alta tensión".

MO 07.P2.05 "Procedimiento para la Autorización y coordinación de trabajos en el interior del recinto de las instalaciones de alta tensión en explotación".

MO 07.P2.06 "Prescripciones de seguridad para la realización de trabajos de tala y poda de arbolado en la proximidad de instalaciones de Alta Tensión".

MO 07.P2.07 "Prescripciones de seguridad para la realización de trabajos de protección anticorrosiva en líneas de Alta Tensión".

MT 2.05.07 "Especificación a cumplir por empresas que realicen Trabajos en Tensión (Alta Tensión). En instalaciones de Distribución".

MO 07.P2.11 "Señalización y delimitación de zonas de trabajo para la ejecución de trabajos sin tensión en instalaciones de AT mantenidas por upls".

MO 07.P2.12 "Señalización y bloqueo de elementos de maniobra y delimitación de zonas de Trabajo en instalaciones de AT de líneas y CT's".

MO 07.P2.13 "Procedimiento de comunicación entre los Centros de Control y el personal

de Operación Local para la realización de maniobras en la red eléctrica de Distribución".

MO 07.P2.17 "Plan General de actuación para ST's y STR"s".

Como pautas de actuación en los trabajos en altura, posible presencia de gas y en el manejo de equipos que contengan PCB:

MO 07.P2.08 "Acceso a recintos de probable presencia de atmósferas inflamables, asfixiantes y/o tóxicas".

MO 07.P2.09 "Ascenso, descenso, permanencia y desplazamientos horizontales en apoyos de líneas eléctricas".

MO 07.P2.10 "Cooperación preventiva de actividades con Empresas de Gas".

MO 07.P2.14 "Ascenso-descenso, permanencia y desplazamientos horizontales en estructuras de parques de subestaciones".

MO 07.P2.16 "Manipulación de equipos que contengan PCB".

#### **6.4. DESARROLLO del estudio básico de seguridad y salud**

##### **6.4.1 Características generales de la obra**

En este punto se analizan con carácter general, independientemente del tipo de obra, las diferentes servidumbres o servicios que se deben tener perfectamente definidas y solucionadas antes del comienzo de las obras.

Descripción de la obra y situación. La situación de la obra a realizar y el tipo de la misma se deberán recoger en un Anexo específico para la obra objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud concreto.

Se deberán tener en cuenta las dificultades que pudieran existir en los accesos, estableciendo los medios de transporte y traslado más adecuados a la orografía del terreno.

Suministro de energía eléctrica. El suministro de energía eléctrica provisional de obra será facilitado por la Empresa constructora, proporcionando los puntos de enganche necesarios. Todos los puntos de toma de corriente, incluidos los provisionales

para herramientas portátiles, contarán con protección térmica y diferencial adecuada.

Suministro de agua potable. El suministro de agua potable será a través de las conducciones habituales de suministro en la región, zona, etc., en el caso de que esto no sea posible dispondrán de los medios necesarios (cisternas, etc.) que garantice su existencia regular desde el comienzo de la obra.

#### **6.4.2 Identificación de riesgos**

Se enumeran a continuación los riesgos y se indican algunas situaciones en las que pueden estar presentes en las instalaciones de Iberdrola o en la ejecución de obras de electrificación independientemente de su titularidad.

Se toman como base, y se amplían, los contemplados en la Guía de referencia para la identificación y evaluación de riesgos en la Industria Eléctrica, de AMYS:

1) Caída de personas al mismo nivel: Este riesgo puede identificarse cuando existen en el suelo obstáculos o sustancias que pueden provocar una caída por tropiezo o resbalón.

Puede darse también por desniveles propios del terreno, conducciones, cables, bancadas o tapas sobresalientes del suelo, piedras o restos de materiales varios, barro y charcos, tapas y losetas sin buen asentamiento, pequeñas zanjas por trabajos en curso, hoyos, etc.

2) Caída de personas a distinto nivel: Existe este riesgo cuando se realizan trabajos en zonas elevadas en instalaciones que, en este caso por construcción, no cuenta con una protección adecuada como barandilla, murete, antepecho, barrera, etc., Esta situación de riesgo está presente en los accesos a estas zonas . Otra posibilidad de existencia de este riesgos lo constituyen los huecos sin protección ni señalización existentes en pisos y zonas de trabajo, así como los terraplenes, banales o desniveles en el propio terreno de la instalación, las zanjas o excavaciones de trabajos en curso y los huecos, dejados sin proteger o señalizar, de acceso a las canalizaciones subterráneas, galerías de cables, etc. A estos habrá que añadir los propios de la caída desde un elemento, como pueden ser los apoyos de distintos tipos o una estructura de soporte de un equipo de la instalación, al que se haya subido un operario para alcanzar la zona de trabajo.

3) Caída de objetos: Posibilidad de caída de objetos o materiales durante la

ejecución de trabajo en un nivel superior a otra zona de trabajo o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos. Además, existe la posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su emplazamiento. Pudiera darse este riesgo como consecuencia de trabajos en lo alto de los apoyos o de una estructura realizados por personal ajeno al considerado aquí.

4) Desprendimientos, desplomes y derrumbes: Posibilidad de desplome o derrumbamiento de estructuras fijas o temporales o de parte de ellas sobre la zona de trabajo.

Asociado a este riesgo deben contemplarse la caída de escaleras portátiles, cuando no se emplean en condiciones de seguridad, la posible caída o desplome de un apoyo consecuencia de su mal estado de conservación o empotramiento y cuando se varían las tensiones ejercidas sobre el mismo por las instalaciones que soporta o porque se le requieran esfuerzos adicionales mediante atarantamientos o fiadores, estructuras o andamios, y el posible vuelco de cestas o grúas en la elevación del personal o traslado de cargas.

También se debe considerar el desprendimiento o desplome de muros y el hundimiento de zanjas o galerías.

5) Choques y golpes: Posibilidad de que se provoquen lesiones derivadas de choques o golpes con -elementos tales como partes salientes de máquinas, instalaciones o materiales, estrechamiento de zonas de paso o salientes de parte de la instalación a las zonas de paso, elementos ocultos por la hierba, angulares, tuberías, vigas o conductos a baja altura, etc. También se deberán incluir los propios del material, herramientas o equipos que se manejen en el trabajo.

6) Maquinaria automotriz y vehículos, dentro de la zona o instalación: Posibilidad de que se produzca un accidente al utilizar maquinaria o vehículos, o por atropellos de estos elementos en el lugar de trabajo.

7) Cortes o heridas en manos o pies: Pueden producirse por restos de materiales vitrificados o metálicos existentes en el suelo, procedentes de averías, reparaciones o de la construcción y también por las rebabas de los perfiles metálicos de las estructuras.

8) Proyecciones de partículas o fragmentos: Este riesgo puede presentarse como consecuencia del viento con posibilidad de afectar a los ojos, al descargar equipos con fluidos presión y en caso de avería de elementos de la instalación, con una frecuencia muy

baja, existe la posibilidad de proyección de fragmentos de materiales.

9) Contactos eléctricos: Posibilidad de lesiones o daño producidos por el paso de corriente por el cuerpo de aquella persona que toque dos elementos situados a distinta tensión, teniendo en cuenta que uno de los dos lo puede constituir el apoyo sobre el suelo o cualquier otra superficie en la que se toque y que no sea aislante o no esté conectada equipotencialmente.

Este riesgo puede manifestarse cuando se manejan herramientas conectadas a la energía eléctrica y cuando se rebasan las distancias de seguridad a partes en tensión no aisladas o apantalladas, sea con alguna parte del cuerpo o con un elemento metálico o conductor que se esté manejando. En algunos casos la retirada por razones de trabajo de las protecciones de la instalación puede permitir el contacto en equipos normalmente protegidos.

En este tipo de instalaciones la tensión puede ser Baja Tensión -inferior a 1.000 voltios- o Alta Tensión -con tensiones normales desde 13.000 a 380.000 voltios.

En los trabajos sobre líneas de alta tensión y en subestaciones es frecuente la proximidad a la distancia de seguridad, de circuitos energizados eléctricamente en alta tensión y debe tenerse en cuenta que puede originarse el paso de corriente al aproximarse, sin llegar a tocar directamente, a la parte de instalación energizada.

En las maniobras previas al comienzo de los trabajos que puede tener que desarrollar el Agente de Zona de Trabajo, cuando sea requerido para que actúe como Operador Local, puede entrar en contacto eléctrico por un error en la maniobra o por fallo de los elementos con los que opere.

Cuando se emplean herramientas accionadas eléctricamente y elementos de iluminación portátil puede producirse un contacto eléctrico en baja tensión

10) Arco eléctrico: La conexión de dos partes de la instalación a distinta tensión mediante un elemento de pequeña resistencia produce una nube incandescente capaz de producir quemaduras tan graves como grande sea la potencia de la instalación y tantos mayores cuanto más próximos esté la persona. El aire puede convertirse en conductor una vez iniciado el arco por la aproximación de cualquier elemento conductor y hacer que el arco se extienda a otras fases distintas a la inicial, haciendo el arco mayor y de mayor duración.

En este tipo de instalaciones la potencia en un punto puede ser de varios millones de vatios. Posibilidad de lesiones o daño producidos por quemaduras al cebarse un arco eléctrico.

En los trabajos sobre líneas de alta tensión y en subestaciones es frecuente la proximidad, a la distancia de seguridad, de circuitos energizados eléctricamente en alta tensión y debe tenerse en cuenta que puede originarse el arco eléctrico al aproximarse, sin llegar a tocar directamente, a la parte de instalación energizada.

En las maniobras previas al comienzo de los trabajos que puede tener que desarrollar el Agente de Zona de Trabajo, cuando sea requerido para que actúe como Operador Local, puede quedar expuesto al arco eléctrico producido por un error en la maniobra o fallo de los elementos con los que opere.

Cuando se emplean herramientas accionadas eléctricamente puede producirse un arco eléctrico en baja tensión

11) Sobreesfuerzos (Carga física dinámica): Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas al producirse un desequilibrio acusado entre las exigencias de la tarea y la capacidad física.

En el trabajo sobre estructuras puede darse en situaciones de manejo de cargas o debido a la posición forzada en la que se debe realizar en algunos momentos el trabajo.

12) Explosiones: Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o por sobre presión de recipientes a presión.

13) Riesgo de incendio: Posibilidad de que se produzca o se propague un incendio como consecuencia de la actividad laboral y las condiciones del lugar del trabajo. No es un riesgo elevado por cuanto su frecuencia es muy baja. El más característico puede darse como consecuencia de la avería de un equipo con material aislante inflamable.

14) Confinamiento: Posibilidad de quedarse recluido o aislado en recintos cerrados o de sufrir algún accidente como consecuencia de la atmósfera respirable del recinto. Debe tenerse en cuenta la posibilidad de existencia de instalaciones de gas en las proximidades.

15) Agresión de animales: El riesgo en este caso lo constituyen la posibilidad de nidos de avispas en alguna oquedad de la instalación y los que puedan estar ocultos en el terreno, según la climatología de la zona, o bien las complicaciones debidas a mordeduras, picaduras,

irritaciones, sofocos, alergias, etc., provocadas por vegetales o animales, colonias de los mismos o residuos debidos a ellos y originadas por su crecimiento, presencia, estancia o nidificación en la instalación. Igualmente los sustos o imprevistos por esta presencia, pueden provocar el inicio de otros riesgos.

16)Ruido: No con la posibilidad de producir pérdida auditiva, con excepción del disparo de los interruptores neumáticos antiguos que pueden dar niveles superiores a los 120 dB (A). Consideramos el riesgo que pueda presentar para personal no habituado, el procedente de las maniobras habituales de la instalación y los sonidos de sirenas de aviso, que pueden producir reacciones imprevistas en caso de no estar informados.

17)Ventilación: Posibilidad de que se produzcan lesiones como consecuencia de la permanencia en locales o salas con ventilación insuficiente o excesiva por necesidad de la actividad. Este riesgo se evalúa mediante medición y comparación con los valores de referencia.

18)Iluminación: Posible riesgo por falta de o insuficiente iluminación, reflejos, deslumbramientos, etc.

#### **6.4.3. Medidas de Prevención necesarias para evitar riesgos**

Los trabajos se realizarán de acuerdo con las indicaciones recogidas en los procedimientos MO mencionados en el apartado "Normas Iberdrola", según los criterios en él indicados y complementados en las Prescripciones de Seguridad para trabajos en instalaciones eléctricas y para trabajos mecánicos, documentos elaborados por la Asociación de Medicina y Seguridad (AMYS) para la Industria Eléctrica en el seno de UNESA.

En los mismos se concretan riesgos, instrucciones y medidas de prevención y protección concretas para las distintas instalaciones.

El personal del Constructor y/o Empresa Instaladora deberá tener la adecuada formación y adiestramiento en los aspectos técnicos necesarios para la ejecución de los trabajos y de Prevención de Riesgos Laborales y Primeros Auxilios . De forma especial en cumplimiento del Real Decreto 614/2001, teniendo en cuenta lo indicado en la Ley 54/2003 en lo referido al Recurso Preventivo que deberá contar con la formación de nivel básico en prevención, 50 horas cuando realice trabajos con riesgos especiales y en el MO 07.P2.02, cuando sean obras promovidas por Iberdrola o ejecutadas en sus instalaciones.

El trabajador designado Recurso Preventivo deberá estar presente durante todo el tiempo que duren los trabajos en los que haya riesgos especiales, considerando como tales el riesgo de proximidad de alta tensión, el de caída de altura o cuando se realicen trabajos en tensión en baja tensión.

En todos los casos se mantendrán las distancias de seguridad referidas en el Real Decreto 614/2001 respecto de las instalaciones en tensión, adoptando las medidas necesarias de señalización, delimitación y apantallamiento cuando sea necesario y realizando el trabajo o preparándolo un trabajador con la debida formación técnica y de prevención.

El Constructor y/o Empresa Instaladora o la empresa que realice los trabajos deberá indicar en su Plan la formación académica o experiencia mínimas que debe tener el trabajador para considerarle Trabajador Autorizado o Trabajador Cualificado.

De la misma forma debe tener en cuenta lo indicado en el RD 614/2001 sobre la formación en primeros auxilios, debiendo al menos haber dos trabajadores con esta formación en aquellos lugares en los que sea difícil la comunicación para solicitar ayuda.

También deberá contemplar en el Plan la actuación en caso de emergencia o accidente, resaltando en el mismo la dotación de medios, en especial de comunicación, con que contará el personal en obra, instrucciones, direcciones y teléfonos a los que llamar para garantizar la asistencia necesaria. La dirección y teléfonos de estos servicios deberá ser conocida por su personal.

Previo al inicio de los trabajos, los mandos procederán a planificar los trabajos de acuerdo con el plan establecido, informando claramente a todos los operarios sobre las maniobras a realizar, el alcance de los trabajos, y los posibles riesgos existentes y medidas preventivas y de protección a tener en cuenta. Deben cerciorarse de que todos lo han entendido.

En los Anexos se incluyen, junto con algunas medidas de protección, las acciones tendentes a evitar o disminuir los riesgos en los trabajos, además de las que con carácter general se recogen a continuación y en los documentos relacionados en el apartado "Normas Iberdrola" Por ser la presencia eléctrica un factor muy importante en la ejecución de los trabajos habituales dentro del ámbito de las obras de electrificación, con carácter general, se incluyen las siguientes medidas de prevención/protección para: Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. Arco eléctrico en AT y BT. Elementos candentes y quemaduras:

Formación en tema eléctrico de acuerdo con lo requerido en el Real Decreto 614/2001, función del trabajo a desarrollar.

Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente.

Coordinar con la Empresa Suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar, cuando sea preciso.

Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas, cuando sea preciso. En el caso de instalaciones de Iberdrola, deben seguirse los MO correspondientes.

Aplicar las 5 Reglas de Oro, siguiendo el Permiso de Trabajo del MO 07.P2.03.

Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión, teniendo en cuenta las distancias del Real Decreto 614/2001

Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos

Por lo que, en las referencias que hagamos en este MT con respecto a "Riesgos Eléctricos", se sobreentiende que se deberá tener en cuenta lo expuesto en este punto.

Para los trabajos que se realicen mediante métodos de trabajo en tensión, TET, el personal debe tener la formación exigida por el R.O. 614 y la empresa debe estar autorizada por el Comité Técnico de Trabajos en Tensión de Iberdrola.

Otro riesgo que merece especial consideración es el de caída de altura, por la duración de los trabajos con exposición al mismo y la gravedad de sus consecuencias, debiendo estar el personal formado en el empleo de los distintos dispositivos a utilizar.

Asimismo deben considerarse también las medidas de prevención - coordinación y protección frente a la posible existencia de atmósferas inflamables, asfixiantes o tóxicas consecuencia de la proximidad de las instalaciones de gas.

#### **6.5. Medidas de seguridad específicas para cada una de las fases más comunes en los trabajos a desarrollar.**

Constituyen, junto con las medidas de protección, las acciones tendentes a evitar o disminuir los riesgos en los trabajos y se recogen a continuación, sin incluir las que deban tomarse para el trabajo específico.

Con carácter general deben tenerse en cuenta las siguientes observaciones, disponiendo el personal de los medios y equipos necesarios para su cumplimiento:

Protecciones y medidas preventivas colectivas, según Normativa vigente relativa a equipos y medios de seguridad colectiva.

Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento. Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria.

Utilizar escaleras, andamios, plataformas de trabajo y equipos adecuados para la realización de los trabajos en altura con riesgo mínimo.

Analizar previamente la resistencia y estabilidad de las superficies, estructuras y apoyos a los que haya que acceder y disponer las medidas o los medios de trabajo necesarios para asegurarlas.

El personal debe tener la información de los riesgos y la formación necesaria para detectarlos y controlarlos.

Reconocer la instalación antes del comienzo de los trabajos, identificando, señalizando y protegiendo los puntos de riesgo. Cuando sea necesario se hará de forma conjunta con el personal de Iberdrola.

Especificar y delimitar las zonas en las que no se puedan emplear algunos elementos de trabajo por la proximidad que pudieran alcanzar a la instalación en tensión.

Acotar la zona de trabajo de forma que se prohíba la entrada a todo el personal ajeno y velar por que todo el personal respete la limitación de acceso a zonas de trabajo ajenas.

Establecer zonas de paso y acceso a la zona de trabajo y especificar claramente las zonas de trabajo y las zonas donde no deben acceder.

Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la zona de trabajo, así como puntos singulares en el interior de la misma.

Informar a todos los participantes en el trabajo de las características de la instalación, los sistemas de aviso y señalización y de las zonas en las que pueden estar y dónde tienen prohibida.

Acordar las condiciones atmosféricas en las que deba suspenderse el trabajo para no aumentar el nivel de riesgo asumido por el personal.

Controlar que la carga, dimensiones y recorridos de los vehículos no sobrepasen los límites establecidos y en todo momento se mantenga la distancia de seguridad a las partes en tensión de la instalación.

Los elementos de trabajo alargados y de material conductor se transportarán siempre en posición horizontal, a una altura inferior a la del operario.

No se emplearán escaleras ni alargadores de mangos de herramientas que no sean de material aislante. Evitar pasar o trabajar debajo de la vertical de los otros trabajos

Atirantar o arriostrar los apoyos y verificar su estado de conservación y empotramiento antes de acceder al mismo o variar las tensiones mecánicas soportadas.

Los trabajos en altura deben ser realizados por personal formado y equipado con los equipos de protección necesarios.

En relación a los riesgos originados por seres vivos, es conveniente la concienciación de su posible presencia en base a las características biogeografías del entorno, al periodo anual, a las condiciones meteorológicas y a las posibilidades que elementos de la instalación pueden brindar (cuadros, zanjas y canalizaciones, penetraciones, etc.)

## **6.6. Medidas de protección**

### *- Ropa de trabajo.*

Ropa de trabajo, adecuada a la tarea a realizar por los trabajadores del Constructor y/o Empresa Instaladora.

### *- Equipos de protección.*

Se relacionan a continuación los equipos de protección individual y colectiva de uso más frecuente en los trabajos que desarrollan para Iberdrola. El Constructor y/o Empresa Instaladora deberá seleccionar aquellos que sean necesarios según el tipo de trabajo.

### *- Equipos de protección individual (EPI), de acuerdo con las normas UNE EN*

Calzado de seguridad

Casco de seguridad

Guantes aislantes de la electricidad BT y AT

Guantes de protección mecánica

Pantalla contra proyecciones

Gafas o pantalla de seguridad  
Cinturón de seguridad  
Discriminador de baja tensión  
Equipo contra caídas desde alturas  
Chaleco de alta visibilidad

*- Protecciones colectivas*

Señalización: cintas, banderolas, etc.

Cualquier tipo de protección colectiva que se pueda requerir en el trabajo a realizar, de forma especial, las necesarias para los trabajos en instalaciones eléctricas de Alta o Baja Tensión, adecuadas al método de trabajo y a los distintos tipos y características de las instalaciones.

Dispositivos y protecciones que eviten la caída del operario (arnés anticaída, pértiga , cuerdas, etc.), tanto en el ascenso y descenso como durante la permanencia en lo alto de estructuras y apoyos: línea de seguridad, doble amarre o cualquier otro dispositivo o protección que evite la caída o aminore sus consecuencias: redes, aros de protección.

- Equipo de primeros auxilios

Botiquín con los medios necesarios para realizar curas de urgencia en caso de accidente. Ubicado en el vestuario, oficina o vehículos de la Empresa Constructor y/o Empresa Instaladora, a cargo de una persona capacitada. En este botiquín debe estar visible y actualizado el teléfono de los Centros de Salud más cercanos así como el del Instituto de Herpetología, centro de Apicultura, etc.

- Equipo de protección contra incendios:

Extintores de polvo seco clase A, B, C de eficacia suficiente, según la legislación y Normativa vigente.

## 6.7. **Medidas y equipos de Emergencia.**

Se contará con elementos de comunicación vía radio o teléfono móvil con los servicios de urgencia y con el Centro de Control de Iberdrola para trabajos de adecuación de su red, promovidos por ésta, o con incidencia sobre sus instalaciones.

Se tendrá en el lugar de trabajo un listado de los teléfonos para casos de emergencia entre los que deberán figurar los de la asistencia médica urgente contratada y los de el Centro

de Control permanente de Iberdrola (cuando se actúe en su ámbito).

En anexos del 1 y 2 se indican instrucciones y medidas de emergencia para algunas de las situaciones típicas de riesgo eléctrico.

### Precauciones por proximidad de elementos en tensión

En cualquier caso se debe mantener la distancia de seguridad indicada en el Real Decreto 614/2001 a elementos que puedan estar en tensión.

### Consideraciones generales

En el caso de producirse una situación de emergencia se deben seguir los principios básicos de Proteger, Alertar y Socorrer.

#### **1. Proteger:**

Se debe valorar la situación, garantizándose en primer lugar la seguridad de los trabajadores que no se ven implicados en el accidente o situación de emergencia y en segundo lugar se garantizará la seguridad de la persona accidentada o de los trabajadores implicados en la situación de emergencia (por ejemplo, ante una atmósfera tóxica, no se atenderá al intoxicado sin antes proteger las vías respiratorias de los que van a auxiliarle). Como medida de protección y siempre que sea posible, se detendrá el proceso que causa la emergencia, para evitar que haya más personas afectadas y poder luego atender de inmediato a quien lo requiera (por ejemplo, cortar el suministro eléctrico en caso de electrocución, las llaves del gas en caso de escape, etc.).

#### **2. Alertar:**

Pedir ayuda a los servicios de emergencia, respondiendo a todas las preguntas que hagan antes de cortar la comunicación.

Las llamadas de atención médica inmediata se enviarán directamente, lo antes posible, al teléfono 112.

Cualquier otra llamada de emergencia se canalizará hacia los Centros de Control e Distribución de la zona.

En todos los lugares de trabajo se contará con un medio de comunicación sea teléfono móvil o emisora. Se tendrán disponibles los números de teléfono para caso de emergencia.

En todos los lugares de trabajo se contará con la dirección y el número de teléfono de los servicios locales de urgencia, el número de emergencia de la Mutua de Accidentes de trabajo de las empresas intervinientes, el número general de emergencias (112), el número del Centro

de Control de Distribución de la zona, etc.

### 3. Socorrer:

En caso de caída de altura o accidente eléctrico, se supondrá siempre que pueden existir lesiones graves, en consecuencia se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de los equipos de emergencia. Se acotará y señalizará la zona. En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en ambulancia, evitando el uso de transportes particulares.

#### Incendio en las instalaciones propiedad de IBERDROLA que demande la actuación del personal propio y/o del servicio de bomberos

En caso de incendio y salvo que IBERDROLA haya establecido un procedimiento específico para ese tipo de instalaciones, se seguirán las siguientes instrucciones:

Al descubrir el fuego, comunique de inmediato con el Centro de Control de Distribución de la zona, nº 961560637, personalmente o a través de un compañero.

Si la magnitud del fuego es incontrolable: llame a los Bomberos. Caso de que llegue el auxilio de los bomberos, coordine con el Jefe de Bomberos su actuación y garantice que las zonas afectadas están sin tensión, antes de que accedan los bomberos.

Solicite al Centro de Control que deje sin Tensión las zonas que puedan ser afectadas por llamas, humos, y las que estén próximas a la zona a invadir tratando de controlar el fuego.

Trate de controlar el incendio utilizando los extintores más próximos y acercar los que se encuentren alejados del fuego.

Coja el extintor de incendios más próximo que sea apropiado a la clase de fuego. Utilice los equipos de extinción situados para tal efecto en la instalación. (Se dispondrá de dos extintores de eficacia 89B en cada vehículo. Serán adecuados en agente extintor y tamaño, al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo).

TIPO DE FUEGO	AGUA	CO2	POLVO	HALON
Sólidos	Sí	No	Si	Si
Líquidos	No	Sí	Sí	Sí
Gases	No	No	Si	Sí
Eléctrico	No	Sí	Sí	Si

Sin accionarlo, diríjase a las proximidades del fuego, manteniéndose de espaldas a la dirección del viento y quedando siempre en una posición intermedia entre el fuego y la ruta de escape.

Prepare el extintor, según las instrucciones indicadas en la etiqueta del propio extintor. Presione la palanca de descarga para comprobar que funciona.

Dirija el chorro a la base del objeto que arde hasta la total extinción o hasta que se agote el contenido del extintor.

Evacue la zona con la mayor brevedad, procurando no inhalar los posibles gases producidos.

Cierre, tras la evacuación total, las vías de oxigenación (puertas y/o ventanas, etc.) evitando la propagación del fuego.

No se arriesgue inútilmente.

Normas complementarias relativas a la intervención sobre instalaciones que puedan estar en tensión.

- Utilizar guantes aislantes.
- Mantener entre el aparato extintor y los puntos de la instalación en tensión una separación mínima de:

Instalaciones de B.T.	0,5 metros
Instalaciones de A.T. hasta 15 kV incluidos	1 metro
Instalaciones de A.T. comprendidas entre 15 y 66 kV incluidos	2 metros
Instalaciones de A.T. de más de 66 kV	4 metros

- Para instalaciones de más de 66 kV, no es aconsejable la utilización de extintores, salvo que exista la seguridad de que la parte de la instalación siniestrada está sin tensión.

Accidentes producidos por la electricidad

- Comunicar de inmediato la incidencia a una tercera persona que pueda ayudar. Comunicar con el Centro de Control de Distribución en caso necesario.

- Antes de intentar cualquier maniobra de reanimación del accidentado, es necesario

comprobar que no está en contacto con un conductor en tensión. En caso contrario debe efectuarse previamente el desprendimiento de la víctima, operación delicada y posiblemente peligrosa, especialmente si hay humedad.

#### Desprendimiento de la víctima

- Cortar inmediatamente la corriente si el aparato de corte se encuentra en la proximidad del lugar del accidente.

- En su defecto, poner los conductores en corto-circuito, a fin de obtener los mismos resultados, colocándose fuera del alcance de los efectos de la corriente o del cortocircuito.

- En el caso de que no se pudiera realizar el corte de la corriente, el personal que efectúa el desprendimiento deberá: Aislarse a la vez de la tensión y de la tierra.

Protegerse con guantes, utilizando pértigas o ganchos y banquetas o alfombras aislantes, adecuadas a la tensión de que se trate.

Separar inmediatamente al accidentado del o de los conductores, teniendo la precaución de no ponerse en contacto directo o por intermedio de objetos metálicos con un conductor con tensión.

#### Accidentes eléctricos ocurridos en altura

- Debe preverse en todo momento la caída de la víctima, antes de cortar la corriente.

- En caso de accidentes en los que la víctima queda colgada en un poste por su cinturón o arnés de seguridad, las posibilidades de reanimación aumentarán si la persona que presta los auxilios puede, sin ponerse en contacto con el conductor o, mejor aún, habiendo cortado la corriente, practicar una docena de insuflaciones boca-boca antes de iniciar el descenso, y otra vez a mitad de éste.

- Si esto no fuera posible, se procederá a bajarlo por los medios más rápidos (cuerdas, descensos, escaleras, etc.). No se perderá tiempo en mantener el cuerpo de la víctima en posición determinada mientras se realiza el descenso.

#### Conducta a seguir tras el desprendimiento de la víctima

- Una vez la víctima en el suelo, si está inanimada, se procede con toda urgencia a la respiración artificial.

- Si, después de practicar una docena de insuflaciones por el método boca-boca, se observan signos de parada circulatoria (palidez, ausencia del pulso en el cuello y muñeca, dilatación de las pupilas y persistencia de la pérdida de consciencia), debe procederse a practicar simultáneamente el masaje cardíaco externo.

- No debe perderse tiempo en mover al accidentado, salvo si es para retirarlo de una atmósfera viciada.

- Si en el momento de ocurrir el accidente hay varias personas presentes, una de ellas debe avisar al médico, pero en ningún caso se debe mover a la víctima ni dejar de practicarle la reanimación.

- Hay que evitar que el accidentado se enfríe, abrigándole con mantas, pero sin interrumpir en ningún momento la reanimación.

- Cuando la víctima se ha reanimado, hay que permanecer a su lado para practicarle nuevamente la respiración artificial, si la respiración natural cediese.

- No debe olvidarse que un accidentado de este tipo presenta a veces movimientos convulsivos al recobrar el reconocimiento, que puede determinar una nueva pérdida del mismo.

### **Cables en el suelo**

#### Líneas de baja tensión

- Evitar daños a terceros, aislando y controlando la zona.

- Avisar a la Empresa eléctrica.

- Nunca debe levantarse un conductor de una línea de Baja Tensión situado en el suelo si no se emplean medios de protección personal y herramientas aisladas adecuadas o bien haberse cerciorado de que se ha cortado el servicio eléctrico.

#### Líneas de alta tensión

- Evitar daños a terceros, aislando y controlando la zona.

- Atención a las tensiones de paso y a las transferidas.
- Avisar a la Empresa Eléctrica.

Línea caída, sin tocar el suelo

- Actuar como en el caso anterior de líneas de alta tensión, aún en el caso de que ésta fuere de baja tensión.

#### Despejar elementos de instalaciones

Instalaciones de baja tensión

- Controlar la zona en previsión de posibles daños a terceros .
  - Avisar a la Empresa Eléctrica cuando tenga afección en sus instalaciones.
  - En su caso, proceder a retirarlos, utilizando el equipo de protección personal.
- Prestar la máxima atención a la posible formación de cortocircuitos por aproximación o contacto entre conductores o por contacto simultáneo de una parte conductora del elemento a despejar, sobre dos partes a diferente potencial.

Instalaciones de alta tensión

- Controlar la zona en previsión de posibles daños a terceros.
- Avisar a la Empresa Eléctrica.
- Esperar a que acuda personal de la Empresa Eléctrica para efectuar el despeje de la instalación de Alta Tensión.

#### Accidente laboral o enfermedad de personas que requiera la asistencia médica inmediata.

- Las llamadas de atención médica inmediata se enviarán directamente, lo antes posible, al teléfono 112, posteriormente, se comunicará telefónicamente o mediante emisora con el Centro de Control de Distribución de la zona, cuando se produzca un accidente o incidente en centros de IBERDROLA.

- En caso de accidente eléctrico, quitar tensión o alejar al accidentado de la Zona afectada, teniendo en cuenta las condiciones de seguridad propias.

- Calmar al herido.

- Sacar al afectado de la zona de peligro, teniendo en cuenta las posibles lesiones medulares

- Examinar síntomas que presente el afectado:

- Falta de respiración

- Falta de pulso cardiaco

- Fracturas

- Hemorragias

- Prestar primeros auxilios

#### Evacuación del personal por distintas circunstancias.

En aquellos trabajos que se realicen en centros o instalaciones en los que hubiera dependencias o zonas que pudieran ser afectadas por una situación de emergencia, las normas a tener en cuenta han de ser las que se citan a continuación:

Al incorporarse al Centro debe solicitar del responsable del Centro de Trabajo y/o Instalación la información de la actuación ante posibles casos de emergencia . Infórmese de las consignas que haya instaladas en el Centro y asegúrese de conocer su situación y la de los medios de prevención y protección disponibles en su zona de trabajo.

El responsable del Centro de Trabajo y/o Instalación dará a conocer, además de las consignas generales, aquellas que, particularmente y en relación con las actividades que se vayan a desarrollar, pudieran derivarse.

A título de información se indican las pautas generales que se deben recordar en caso de emergencia:

Atienda las consignas dadas, bien por megafonía o las que de forma personal le hagan llegar los responsables del Centro y/o Instalación. Desconecte todos aquellos equipos que se hubieran activado en razón de los trabajos a efectuar y asegúrese de que quedan en posición segura. Cierre las válvulas de los equipos de presión que se estuvieran utilizando.

Si se produce un conato de incendio en su proximidad, consecuencia o no de las

actividades que desarrolle, debe ponerlo inmediatamente en conocimiento de los responsables del Centro y/o Instalación y actuar con los medios de extinción disponibles.

En caso de tener que evacuar la zona deje los equipos con los que o sobre los que estuviera actuando en situación segura. Informe al personal afectado del inicio de la evacuación y colabore en que esta sea segura y rápida.

Siga las consignas dadas y haga caso de las señales indicativas de las salidas de emergencia, ubicación de los equipos de protección contra incendios y/o equipos de protección respiratoria que haya.

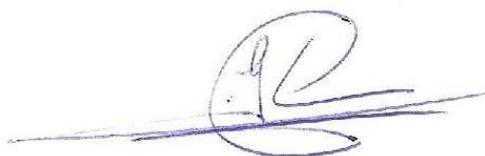
No use los ascensores para la evacuación de emergencia.

Realice la evacuación sin carreras ni apresuramientos.

Recuente las personas de su equipo una vez haya llegado a la zona de seguridad e informe de cualquier falta o anomalía.

En el Anexo 1.1 se recogen las medidas de seguridad específicas para trabajos relativos a pruebas y puesta en servicio de las diferentes instalaciones, que son similares a las de desconexión, en las que el riesgo eléctrico puede estar presente. En los Anexos 1 y 2 se indican los riesgos y las medidas preventivas de los distintos tipos de instalaciones, en cada una de las etapas de un trabajo de construcción, montaje o desmontaje, que son similares en algunas de las etapas de los trabajos de mantenimiento, y las acciones tendentes a evitar o disminuir los riesgos en los trabajos.

Valencia, Marzo de 2023



El Ingeniero Industrial  
Gaspar Castellano Garay  
Colegiado nº 1832

## 6.7. ANEXOS AL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

### ANEXO 1. RIESGOS Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN CADA FASE DEL TRABAJO

Se indican con carácter general los posibles riesgos existentes en la construcción, mantenimiento, pruebas, puesta en servicio de instalaciones, retirada, desmontaje o desguace de instalaciones y las medidas preventivas y de protección a adoptar para eliminarlos o minimizarlos.

Se incluye un resumen de riesgos, medidas de prevención y medios de protección para evitarlos o minimizarlos, en algunas de las fases típicas de algunos trabajos a desarrollar en este tipo de instalaciones. Se incluyen porque, aunque no se estén realizando este tipo de trabajos, pueden servir de pauta para la evaluación de riesgos y la disposición de medidas de prevención y protección en un determinado trabajo y lugar cuando en su proximidad se esté realizando alguna tarea similar a las allí apuntadas.

NOTA.- Cuando alguna anotación sea específica de mantenimiento, retirada y desmontaje o desguace de instalaciones, se incluirá dentro de paréntesis, sin perjuicio de que las demás medidas indicadas sean de aplicación.

#### ANEXO 1.1. PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Pruebas y puesta en servicio  (Desconexión y/o protección en el caso de mantenimiento, retirada o desmontaje de instalaciones)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Golpes</li><li>• Heridas</li><li>• Caídas de objetos</li><li>• Atrapamientos</li> <li>• Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT.</li><li>• Elementos candentes y quemaduras.</li><li>• Arco eléctrico en AT y BT.</li> <li>• Presencia de animales, colonias, etc.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cumplimiento MO 07.P2.02 al 05</li><li>• Mantenimiento equipos y utilización de EPI's</li><li>• Adecuación de las cargas</li><li>• Control de maniobras Vigilancia continuada.</li><li>• Dotación de medios para aplicar las 5 Reglas de Oro</li><li>• Formación y autorización de acuerdo con el Real Decreto 614/2001.</li><li>• Mantenimiento de distancias de seguridad a partes en tensión no protegidas</li><li>• Prevención antes de aperturas de armarios, etc.</li></ul>

ANEXO 1.2 LÍNEAS AÉREAS

Creación y cancelación de la zona de trabajo, desconexión y reposición del servicio eléctrico a la línea de alta tensión

Cuadro 1

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1.Desconexión y reposición del servicio eléctrico en líneas de alta tensión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacto eléctrico directo e indirecto</li> <li>• Arco eléctrico</li> <li>• Proyección de Elementos candentes y quemaduras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación y autorización de acuerdo con el Real Decreto 61412001</li> <li>• Mantenimiento de distancias de seguridad a partes en tensión no protegidas</li> <li>• Utilización de elementos de maniobra apropiados y EPI's</li> <li>• Coordinar con el Centro de Control definiendo las maniobras eléctricas a realizar</li> <li>• Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas</li> <li>• Dotación de medios para aplicar las 5 Reglas de Oro</li> <li>• Señalizar y apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión</li> <li>• Informar a todo el personal de la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos</li> </ul>

Quando sea preciso se realizarán los trabajos en este tipo de instalaciones asegurando en todo momento que la posición de trabajo sea estable mediante los equipos de trabajo necesarios. Cuando esta condición no se pueda asegurar totalmente se hará el trabajo sin tensión.

Los trabajos desde escalera se harán asegurando previamente la fijación y estabilidad de la misma y, cuando los pies estén a más de 2 m de altura, se utilizará cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo. No se permitirá el apoyo de la escalera en los vanos, sobre los conductores. Otras instrucciones a tener en cuenta en los trabajos se indican en las Prescripciones de seguridad para trabajos mecánicos de AMYS.

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
<p>1.Acopio ,carga y descarga</p> <p>(Recuperación de chatarras)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Atrapamientos</li>   <li>• Contacto y arco eléctrico</li> <li>• Ataques o sustos por animales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento equipos</li> <li>• Adecuación de las cargas</li> <li>• No situarse bajo la carga</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva , según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras Vigilancia continuada</li> <li>• Revisión del entorno</li> </ul>
<p>2.Excavación, hormigonado e izado apoyos</p> <p>(Desmontaje de apoyos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas al mismo nivel</li> <li>• Caídas a diferente nivel</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Oculares, cuerpos extraños</li> <li>• Desprendimientos</li> <li>• Riesgos a terceros</li>   <li>• Sobreesfuerzos</li> <li>• Atrapamientos</li>   <li>• Desplome o rotura del apoyo o estructura</li>   <li>• Contactos Eléctricos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden y limpieza</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva , según Normativa vigente</li>   <li>• Entibamiento</li> <li>• Vallado de seguridad Protección huecos</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> </ul>
<p>3. Montaje de armados o herrajes</p> <p>(Desmontaje de armados o herrajes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas desde altura</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Caídas de objetos</li>   <li>• Desprendimiento de carga</li> <li>• Rotura de elementos de tracción</li> <li>• Contactos Eléctricos</li>   <li>• En los desmontajes, posibles nidos, colmenas ...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Revisión de elementos de elevación y transporte</li> <li>• Dispositivos de control de cargas y esfuerzos soportados</li>   <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Revisión del entorno</li> </ul>
<p>4. Cruzamientos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas desde altura</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atropamientos</li>   <li>• Sobreesfuerzos</li>   <li>• Riesgos a terceros</li> <li>• Contactos Eléctricos</li>   <li>• Eléctrico por caída de conductor encima de otra líneas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>• Vigilancia continuada y señalización de riesgos</li> <li>• Formación acorde al RO 61412001</li> <li>• Colocación de pórticos y protecciones aislante. Coordinar con la Empresa Suministradora</li> </ul>
<p>5.Tendido de conductores</p> <p>(Desmontaje de conductores)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas desde altura</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Vuelco de maquinaria</li>   <li>• Riesgo eléctrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Acondicionamiento de la zona de ubicación , anclaje correcto de las maquinas de tracción</li> <li>• Puesta a tierra de los conductores y señalización de ella</li> </ul>

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sobresfuerzos</li> <li>• Riesgos a terceros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Formación de acuerdo con el Real Decreto 614/2001.</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>• Vigilancia continuada y señalización de riesgos</li> </ul>
6. Tensado y engrapado  (Destensar, soltar o cortar conductores en el caso de retirada o desmontaje de instalaciones)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas desde altura</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Sobreesfuerzos</li> <li>• Riesgos a terceros</li> <li>• Desplome o rotura del apoyo o estructura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>• Vigilancia continuada y señalización de riesgos</li> <li>• Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos</li> </ul>
7. Pruebas y puesta en servicio  (Mantenimiento, desconexión y protección en el caso de retirada o desmontaje de instalación)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los recogidos en el Cuadro 1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las indicadas en el Cuadro 1</li> </ul>

En actividades no relacionadas con mantenimiento de las condiciones de las zonas próximas a las líneas, como pueden ser los trabajos de poda y tala de vegetación, teniendo tensión la línea se deben tener en cuenta:

Poda y tala de arbolado  Corte y limpieza de arbustos para mantenimiento de calles de servicio de las líneas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgo eléctrico incluido en el Cuadro 1</li> <li>• Caídas a nivel</li> <li>• Caídas desde altura</li> <li>• Desplome o rotura de la rama o estructura en que se apoya el trabajador</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Sobreesfuerzos</li> <li>• Riesgos a terceros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las indicadas en el Cuadro 1</li> <li>• Señalización, acotamiento y acondicionamiento de la zona de trabajo</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Cumplimiento del MO 07.P2.06</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>• Vigilancia continuada y señalización de riesgos</li> </ul>
--	--	---

## ANEXO 13 LÍNEAS SUBTERRÁNEAS

El trabajo en este tipo de instalaciones debe comenzar por una delimitación de la zona de trabajo evitando riesgos a los trabajadores que lo realizan y al público, tanto peatones como vehículos.

En este tipo de instalaciones puede haber concentraciones de gases inflamables procedentes de diversas fuentes, entre ellas por la proximidad de instalaciones de gas natural. Cualquier variación de las condiciones existentes en este caso puede dar lugar a una explosión o deflagración. En otros casos el tamaño de la arqueta permite que el trabajador se sitúe dentro pudiendo respirar las emanaciones que pueda haber con el consiguiente riesgo de intoxicación o asfixia. El personal debe estar informado de estos riesgos y tener medios de detección, prevención y protección e instrucciones de actuación. Se debe conocer y cumplir el MO 07.P2.10.

Se debe tener también en cuenta el riesgo de sobreesfuerzo en la apertura de las arquetas. Para evitarlos se debe contar con medios apropiados que limiten el esfuerzo a realizar por el trabajador, facilitando el levantamiento y traslado.

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga  (Acopio carga y descarga de material recuperado/ chatarra)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes</li> <li>• Heridas</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Atrapamientos</li>   <li>• Presencia de animales. Mordeduras, picaduras, sustos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento equipos</li> <li>• Utilización de EPI's</li> <li>• Adecuación de las cargas</li> <li>• Control de maniobras</li> <li>• No situarse bajo la carga</li> <li>• Vigilancia continuada</li> <li>• Revisión del entorno</li> </ul>
2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas al mismo nivel</li> <li>• Caídas a diferente nivel</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Oculares, cuerpos extraños</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Exposición al gas natural</li>   <li>• Desprendimientos</li> <li>• Riesgos a terceros</li>   <li>• Sobreesfuerzos</li> <li>• Contacto Eléctrico en AT o en BT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden y limpieza</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li>   <li>• Identificación de canalizaciones</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Cumplimiento del MO 07.P2.10</li> <li>• Entibamiento</li> <li>• Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>• Vigilancia continuada de la zona donde se está excavando</li> </ul>
3. Izado y acondicionado del cable en apoyo LA  (Desmontaje cable en apoyo de Línea Aérea)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas desde altura</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Caídas de objetos</li>   <li>• Desplome o rotura del apoyo o estructura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos</li> </ul>
4. Tendido, empalme y terminales de conductores  (Desmontaje de conductores, empalmes y terminales)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas desde altura</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Quemaduras</li> <li>• Vuelco de maquinaria</li>   <li>• Sobreesfuerzos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción.</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>• Vigilancia continuada y señalización de</li> </ul>

<b>Actividad</b>	<b>Riesgo</b>	<b>Acción preventiva y protecciones</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgos a terceros</li> <li>• Ataque de animales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>riesgos</li> <li>• Revisión del entorno</li> </ul>
<p>5. Engrapado de soportes en galerías</p> <p>(Desengrapado de soportes en galerías)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas desde altura</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Sobresfuerzos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> </ul>
<p>6. Pruebas y puesta en servicio</p> <p>(Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los recogidos en el Anexo 1.1</li> <li>• Presencia de colonias, nidos..</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las indicadas en el Anexo 1.1</li> <li>• Revisión del entorno</li> </ul>

ANEXO 14 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

a) Centros de Transformación Aéreos (sobre apoyo y compactos) Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
<p>1. Acopio, carga y descarga de material nuevo y equipos y de material recuperado/ chatarras</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Caídas de objetos o de la carga</li> <li>• Atrapamientos</li>   <li>• Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad</li> <li>• Presencia o ataques de animales.</li> <li>• Impregnación o inhalación de sustancias peligrosas o molestas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento equipos</li> <li>• Utilización de EPI's</li> <li>• Adecuación de las cargas</li> <li>• No situarse bajo la carga</li> <li>• Control de maniobras</li> <li>• Vigilancia continuada</li> <li>• Formación adecuada (según RD 614/2001)</li> <li>• Revisión del entorno</li> <li>•</li> </ul>
<p>2. Excavación, hormigonado e instalación de los apoyos  (Desguace de los apoyos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas al mismo nivel</li> <li>• Caídas a diferente nivel</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Oculares, cuerpos extraños</li> <li>• Atrapamientos</li>   <li>• Riesgos a terceros</li> <li>• Sobreesfuerzos</li>   <li>• Inicio de incendios por chispas</li> <li>• Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden y limpieza</li> <li>• Protección huecos</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Vallado de seguridad</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>• Racionalización de las labores</li> <li>• Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad</li> <li>• Vigilancia continuada</li> </ul>
<p>3. Izado y montaje del transformador  (Izado y desmontaje del transformador)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas desde altura</li> <li>• Desprendimiento de cargas</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Caídas de objetos</li>   <li>• Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad</li>   <li>• Contacto con PCB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Revisión de elementos de elevación y transporte</li> <li>• No situarse bajo la carga</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad</li> <li>• Vigilancia continuada</li> <li>• Cumplimiento del MO 07.P2.16</li> </ul>
<p>4. Tendido de conductores interconexión AT/BT  (Desguace de conductores de interconexión AT/BT)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas desde altura</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Caídas de objetos</li>   <li>• Sobreesfuerzos</li> <li>• Riesgos a terceros</li>   <li>• Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad</li>   <li>• Presencia o ataque de animales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>• Vigilancia continuada y señalización de riesgos</li> <li>• Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad</li> <li>• Vigilancia continuada</li> <li>• Revisión del entorno</li> </ul>
<p>5. Transporte, conexión y desconexión de motogeneradores auxiliares</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas al mismo nivel</li> <li>• Caídas a diferente nivel</li> <li>• Caídas de objetos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Vallado de seguridad, protección de</li> </ul>

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgos a terceros</li> <li>• Riesgo de incendio</li>   <li>• Riesgo eléctrico</li> <li>• Riesgo de accidente de tráfico</li>   <li>• Presencia o ataque de animales</li> </ul>	<p>huecos e información sobre tendido de conductores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empleo de equipos homologados para el llenado de depósito y transporte de gas oil. Vehículos autorizados para ello.</li> <li>• Para el llenado el Grupo Electrónico estará en situación de parada.</li> <li>• Dotación de equipos para extinción de incendios</li> <li>• Seguir instrucciones del fabricante</li> <li>• Estar en posesión de los permisos de circulación reglamentarios</li> <li>• Las indicadas en el Anexo 1.1</li> <li>• Revisión del entorno</li> </ul>
6. Pruebas y puesta en servicio (Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los recogidos en el Anexo 1.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las indicadas en el Anexo 1.1</li> </ul>

b) Centros de Transformación Lonja/subterráneos y otros usos

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio , carga y descarga de material nuevo y equipos y de material recuperado/chatarras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Desprendimiento de cargas</li>   <li>• Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad</li>   <li>• Presencia o ataque de animales</li> <li>• Presencia de gases</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento equipos</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Adecuación de las cargas</li> <li>• Control de maniobras</li> <li>• Vigilancia continuada</li> <li>• Revisión de elementos de elevación y transporte</li> <li>• No situarse bajo la carga</li> <li>• Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad</li> <li>- Vigilancia continuada</li> <li>• Revisión del entorno</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Cumplimiento del MO 07.P2.10</li> </ul>
2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas al mismo nivel</li> <li>• Caídas a diferente nivel</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Oculares , cuerpos extraños</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Desprendimientos</li>   <li>• Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad</li> <li>• Riesgos a terceros</li>   <li>• Sobreesfuerzos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden y limpieza</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Entibamiento</li> <li>• Prever elementos de evacuación y rescate</li> <li>• Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad</li> <li>• Vigilancia continuada</li> <li>• Vallado de seguridad , protección huecos, información sobre posibles conducciones</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> </ul>
3. Montaje  (Desguace de paramenta en general)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas desde altura</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Caídas de objetos</li>   <li>• Contacto eléctrico en AT o BT</li>   <li>• Ataques de animales</li> <li>• Impregnación o inhalación de sustancias peligrosas o molestas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad</li> <li>• Vigilancia continuada</li> <li>• Revisión del entorno</li> <li>• Utilizar ropa y EPIS adecuados</li> </ul>

<p>4. Transporte, conexión y desconexión de motogeneradores auxiliares</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas a nivel</li> <li>• Caídas a diferente nivel</li> <li>• Caídas de objetos</li>   <li>• Riesgos a terceros</li>   <li>• Riesgo de incendio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actuar de acuerdo con lo indicado en las fases anteriores cuando sean similares.</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Vallado de seguridad, protección de huecos e información sobre tendido de conductores</li> <li>• Empleo de equipos homologados para</li> </ul>
--	---	---

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgos a terceros</li> <li>• Riesgo de incendio</li> <li>• Riesgo eléctrico</li> <li>• Riesgo de accidente de tráfico</li> <li>• Presencia o ataque de animales</li> </ul>	<p>huecos e información sobre tendido de conductores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empleo de equipos homologados para el llenado de depósito y transporte de gas oil. Vehículos autorizados para ello.</li> <li>• Para el llenado el Grupo Electrógeno estará en situación de parada.</li> <li>• Dotación de equipos para extinción de incendios</li> <li>• Seguir instrucciones del fabricante</li> <li>• Estar en posesión de los permisos de circulación reglamentarios</li> <li>• Las indicadas en el Anexo 1.1</li> <li>• Revisión del entorno</li> </ul>
6. Pruebas y puesta en servicio (Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los recogidos en el Anexo 1.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las indicadas en el Anexo 1.1</li> </ul>

b) Centros de Transformación Lonja/subterráneos y otros usos Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga de material nuevo y equipos y de material recuperado/chatarras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Desprendimiento de cargas</li>   <li>• Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad</li>   <li>• Presencia o ataque de animales</li> <li>• Presencia de gases</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento equipos</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Adecuación de las cargas</li> <li>• Control de maniobras</li> <li>• Vigilancia continuada</li> <li>• Revisión de elementos de elevación y transporte</li> <li>• No situarse bajo la carga</li> <li>• Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad</li> <li>• Vigilancia continuada</li> <li>• Revisión del entorno</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Cumplimiento del MO 07.P2.10</li> </ul>
2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas al mismo nivel</li> <li>• Caídas a diferente nivel</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Oculares, cuerpos extraños</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Desprendimientos</li>   <li>• Contacto eléctrico en AT o BT por proximidad</li> <li>• Riesgos a terceros</li>   <li>• Sobreesfuerzos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden y limpieza</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Entibamiento</li> <li>• Prever elementos de evacuación y rescate</li> <li>• Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad</li> <li>• Vigilancia continuada</li> <li>• Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> </ul>
3. Montaje (Desguace de paramenta en general)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas desde altura</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Caídas de objetos</li>   <li>• Contacto eléctrico en AT o BT</li>   <li>• Ataques de animales</li> <li>• Impregnación o inhalación de sustancias peiorosas o molestas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad</li> <li>• Vigilancia continuada</li> <li>• Revisión del entorno</li> <li>• Utilizar ropa y EPIS adecuados</li> </ul>
4. Transporte, conexión y desconexión de motogeneradores auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas a nivel</li> <li>• Caídas a diferente nivel</li> <li>• Caídas de objetos</li>   <li>• Riesgos a terceros</li>   <li>• Riesgo de incendio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actuar de acuerdo con lo indicado en las fases anteriores cuando sean similares.</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Vallado de seguridad, protección de huecos e información sobre tendido de conductores</li> <li>• Empleo de equipos homologados para</li> </ul>

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Riesgo eléctrico</li> <li>• Riesgo de accidente de tráfico</li> <li>• Los recogidos en el Anexo 1.1</li> </ul>	<p>el llenado de depósito y transporte de gas oil. Vehículos autorizados para ello.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para el llenado el Grupo Electrógeno estará en situación de parada.</li> <li>• Dotación de equipos para extinción de incendios</li> <li>• Seguir instrucciones del fabricante</li> <li>• Estar en posesión de los permisos de circulación reglamentarios</li> <li>• Las indicadas en el Anexo 1.1</li> </ul>
5. Pruebas y puesta en servicio (Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los recogidos en el Anexo 1.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las indicadas en el Anexo 1.1</li> </ul>

ANEXO 1.5 SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS DE DISTRIBUCIÓN

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga de material nuevo y equipos y de material recuperado/chatarras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Desprendimiento de cargas</li> <li>• Atrapamientos</li>   <li>• Contacto eléctrico</li> <li>• Exposición al arco eléctrico</li>   <li>• Presencia o ataque de animales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Mantenimiento equipos</li> <li>• Adecuación de las cargas</li> <li>• Control de maniobras</li> <li>• Vigilancia continuada</li> <li>• Revisión de elementos de elevación y transporte</li> <li>• Cumplimiento MO 07.P2.02.</li> <li>• Delimitación de la zona de trabajo y/o proximidad</li> <li>• Vigilancia continuada</li> <li>• Revisión del entorno</li> </ul>
2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas a diferente nivel</li> <li>• Caídas al mismo nivel</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Oculares, cuerpos extraños</li> <li>• Atrapamientos</li>   <li>• Desprendimientos</li> <li>• Riesgos a terceros</li>   <li>• Sobresfuerzos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento MO 07.P2.14</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Orden y limpieza</li> <li>• Prever elementos de evacuación y rescate</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Entibamiento</li> <li>• Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> </ul>
3. Montaje (Desguace de aparata en general)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas a diferente nivel</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Caídas de objetos</li>   <li>• Presencia de colonias o animales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento MO 07.P2.14</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Revisión del entorno</li> </ul>
4. Transporte, conexión y desconexión de equipos de control y medida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas al mismo nivel</li> <li>• Caídas a diferente nivel</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Riesgo de incendio</li>   <li>• Riesgo eléctrico</li> <li>• Riesgos a terceros</li>   <li>• Atropellos y golpes por maquinaria automotriz y vehículos</li>   <li>• Presencia de animales o colonias</li> <li>• Los recogidos en el Anexo 1.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Dotación de equipos para extinción de incendios</li> <li>• Seguir instrucciones del fabricante</li> <li>• Seguir MO 07.P2.03 al 05</li> <li>• Vallado de seguridad, protección de huecos e información sobre tendido de conductores</li> <li>• Estar en posesión de los permisos de circulación reglamentarios</li> <li>• Revisión del entorno</li>   <li>• Las indicadas en el Anexo 1.1</li> </ul>
5. Pruebas y puesta en servicio (Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los recogidos en el Anexo 1.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las indicadas en el Anexo 1.1</li> </ul>

ANEXO 1.6 EQUIPOS DE MEDIDA

a) Instalación/Retirada de Equipos de Medida en BT, sin tensión.

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Caídas a nivel</li> <li>• Atrapamientos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Mantenimiento equipos</li> <li>• Adecuación de las cargas</li> <li>• Control de maniobras</li> </ul>
2. Desconexión / Conexión de la instalación eléctrica y pruebas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contacto eléctrico directo e indirecto en BT</li> <li>• Arco eléctrico en BT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Coordinar con el Cliente los trabajos a realizar</li> <li>• Aplicar las 5 Reglas de Oro</li> <li>• Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión</li> <li>• Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos</li> </ul>
3. Montaje/ Desmontaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas al mismo nivel</li> <li>• Caídas a diferente nivel</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Golpes y cortes</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Proyección de partículas</li> <li>• Riesgos a terceros</li>   <li>• Sobreesfuerzos</li>   <li>• Contacto eléctrico directo e indirecto en BT</li> <li>• Arco eléctrico en BT</li> <li>• Elementos candentes y quemaduras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden y limpieza</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras y atención continuada</li> <li>• Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>• Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión</li> <li>• Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos</li> </ul>

b) Instalación/Retirada de Equipos de Medida en AT, sin tensión. Sustitución/Retirada de transformadores de medida.

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes</li> <li>• Cortes</li> <li>• Caídas de personas</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Atrapamientos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento equipos</li> <li>• Adecuación de las cargas</li> <li>• Control de maniobras</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> </ul>
2. Maniobras y creación/cancelación de la zona de trabajo eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de altura</li> <li>• Contacto eléctrico directo e indirecto en AT</li> <li>• Arco eléctrico en AT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Orden y limpieza</li> <li>• Coordinar con el Cliente los trabajos a realizar</li> <li>• Procedimiento de Descargos: Aplicar las 5 Reglas de Oro</li> <li>• Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión</li> <li>• Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos</li> </ul>
3. Montaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caída de objetos</li> <li>• Caídas al mismo nivel</li> <li>• Caídas a diferente nivel</li> <li>• Explosión</li> <li>• Sobreesfuerzos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden y limpieza</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones</li> <li>• Utilizar faias de protección lumbar</li> </ul>
4. Obras auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas al mismo nivel</li> <li>• Caídas a diferente nivel</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Golpes y cortes</li> <li>• Oculares, cuerpos extraños</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Desprendimientos</li> <li>• Explosión</li> <li>• Sobreesfuerzos</li> <li>• Contacto eléctrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden y limpieza</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones</li> <li>• Entibamiento</li> <li>• Identificación de canalizaciones.</li> <li>• Cumplimiento MO 07.P2.08</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>• Informar por parte del Jefe de Trabajo a todo el personal, la situación en la que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión más cercanos</li> </ul>
5. Tendido, empalme y terminales de conductores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas desde altura</li> <li>• Golpes y cortes</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Quemaduras</li> <li>• Sobreesfuerzos</li> <li>• Riesgos a terceros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>• Vigilancia continuada y señalización de riesgos</li> </ul>
6. Verificaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los recogidos en el Anexo 1.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las indicadas en el Anexo 1.1</li> </ul>

ANEXO 17 INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES

a) Instalaciones de telecomunicaciones asociadas a las instalaciones eléctricas aérea

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio, carga y descarga de material nuevo y equipos y de material recuperado/chatarras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desprendimiento o caída de la carga</li> <li>• Golpes</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Vuelcos</li> <li>• Choques contra vehículos o máquinas</li>   <li>• Atropellos de personas</li>   <li>• Contacto eléctrico</li> <li>• Exposición al arco eléctrico</li> <li>• Presencia o ataque de animales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento equipos</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Revisión de elementos de elevación y transporte</li> <li>• Adecuación de las cargas</li> <li>• Control de maniobras</li> <li>• Estar en posesión de los permisos de circulación reglamentarios</li> <li>• Vigilancia continuada</li> <li>• Cumplimiento MO 07.P2.03</li> <li>• Revisión del entorno</li> </ul>
2. Cruzamientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Caída de materiales</li> <li>• Desprendimiento de la carga</li> <li>• Caídas a distinto nivel</li> <li>• Cortes y heridas</li>   <li>• Daños a terceros derivados del tendido de conductores sobre elementos naturales o de infraestructura viaria</li> <li>• Contactos eléctricos</li> <li>• Atropello por vehículos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Adecuación de las cargas</li> <li>• Control de maniobras</li> <li>• Equipos para trabajos en altura MO 07.P2.09</li> <li>• Vigilancia continuada</li> <li>• Acotación y protección de zonas de trabajo y de paso</li>   <li>• Cumplimiento MO 07.P2.03</li> <li>• Señalización y control del tráfico</li> </ul>
3. Desengrapado, desmontaje, descenso y recogida del cable de tierra retirado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caída de materiales, herramientas y pequeños objetos desde lo alto de la estructura</li> <li>• Caídas de personas desde la estructura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las maquinas de tracción.</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Cumplimiento MO 07.P2.09</li> </ul>
4. Tendido de conductores de telecomunicaciones (Arriado y retirada)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes consecuencia de agarrotamientos y destenses en cables</li> <li>• Proyecciones de partículas</li> <li>• Atrapamientos, cortes y pinzamientos con herramientas, grapas y cables</li> <li>• Contacto eléctrico</li>   <li>• Sobreesfuerzos</li> <li>• Presencia de nidos o colmenas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Vigilancia continuada y señalización de riesgos</li> <li>• Puesta a tierra de los conductores y señalización de ella</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>• Revisión del entorno</li> </ul>
5. Montaje o sustitución de los herrajes de suspensión del cable (Retirada o desmontaje)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de objetos desde el apoyo</li> <li>• Caídas de altura desde los apoyos</li> <li>• Caídas al mismo nivel</li> <li>• Atrapamiento con herramientas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden y limpieza</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Revisión de elementos de elevación y transporte</li> <li>• Dispositivos de control de cargas y esfuerzos soportados</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> </ul>

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
<p>6. Tensado, regulado y engrapado (Destense y retirada)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactos eléctricos</li> <li>• Caída de personal desde el apoyo</li> <li>• Atrapamientos por elementos mecánicos en movimiento</li> <li>• Cortes por herramientas y materiales</li> <li>• Caída de objetos durante su elevación o utilización</li> <li>• Vuelco de maquinaria</li>   <li>• Lesiones por esfuerzos en la manipulación de las herramientas y medios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Vigilancia continuada y señalización de riesgos</li>   <li>• Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> </ul>
<p>7. Engrapado y sujeción de las bajadas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contactos eléctricos</li> <li>• Caída de personal desde el apoyo</li> <li>• Cortes por herramientas y materiales</li> <li>• Caída de objetos durante su utilización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Señalización de riesgos</li> </ul>
<p>8. Reacondicionamiento de la instalación y de la zona de trabajo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas de personas al mismo o a distinto nivel</li> <li>• Atrapamientos por vuelco de maquinaria</li> <li>• Atrapamientos por desprendimiento de tierras</li>   <li>• Sobreesfuerzos</li> <li>• Presencia de animales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Revisión de elementos de elevación y transporte</li> <li>• Dispositivos de control de cargas y esfuerzos soportados</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>☒ Revisión del entorno</li> </ul>

b) Instalaciones de telecomunicaciones asociadas a las instalaciones eléctricas subterráneas

Riesgos y medios de protección para evitarlos o minimizarlos

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. Acopio , carga y descarga  (Acopio carga y descarga de material recuperado/chatarra)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpes</li> <li>• Heridas</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Atrapamientos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva , según Normativa vigente</li> <li>• Mantenimiento equipos</li> <li>• Adecuación de las cargas</li> <li>• Control de maniobras</li> <li>• Vigilancia continuada</li> </ul>
2. Excavación, hormigonado y obras auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas al mismo nivel</li> <li>• Caídas a diferente nivel</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Oculares , cuerpos extraños</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Desprendimientos</li> <li>• Exposición al gas natural</li>   <li>• Riesgos a terceros</li>   <li>• Sobresfuerzos</li> <li>• Contacto Eléctrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden y limpieza</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva , según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Entibamiento</li> <li>• Identificación de canalizaciones</li> <li>• Cumplimiento MO 07.P2.10</li> <li>• Vallado de seguridad , protección huecos, información sobre posibles conducciones</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>• Vigilancia continuada de la zona donde se esta excavando</li> </ul>
3. Izado y acondicionado del cable en apoyo LA  (Desmontaje cable en apoyo de Línea Aérea)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas a diferente nivel</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Caídas de objetos</li>   <li>• Desplome o rotura del apoyo o estructura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva , según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Análisis previo de las condiciones de tiro y equilibrio y atirantado o medios de trabajo específicos</li> </ul>
4. Tendido, empalme y terminales de conductores  (Desmontaje de conductores , empalmes y terminales)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vuelco de maquinaria</li> <li>• Caídas desde altura</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Caídas de objetos</li> <li>• Quemaduras</li>   <li>• Sobresfuerzos</li> <li>• Riesgos a terceros</li> <li>• Presencia de animales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción.</li> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> <li>• Vigilancia continuada y señalización de riesgos</li> <li>• Revisión del entorno</li> </ul>
5. Engrapado de soportes en galerías  (Desengrapado de soportes en galerías)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caídas a diferente nivel</li> <li>• Golpes y heridas</li> <li>• Atrapamientos</li> <li>• Caídas de objetos</li>   <li>• Sobresfuerzos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de equipos de protección individual y colectiva , según Normativa vigente</li> <li>• Control de maniobras y vigilancia continuada</li> <li>• Utilizar fajas de protección lumbar</li> </ul>
6. Pruebas y puesta en servicio (Mantenimiento, desguace o recuperación de instalaciones)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los recogidos en el Anexo 1.1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las indicadas en el Anexo 1.1</li> </ul>

## ANEXO 2. EVALUACION DE LOS RIESGOS EN LAS INSTALACIONES DE DISTRIBUCION

En los cuadros siguientes se recogen los riesgos y su evaluación para cada uno de los tipos de instalaciones de Distribución. Conviene indicar que en esta evaluación se considera que la instalación está en condiciones normales.

Las condiciones atmosféricas pueden influir sobre el nivel de riesgo, en particular sobre el riesgo eléctrico y el de caídas. En las situaciones más extremas de tormenta con aparato eléctrico y niebla espesa, puede ser necesaria la paralización de algún tipo de trabajo que se esté desarrollando o no iniciarlo.

El empresario deberá incluir en su evaluación, además de los riesgos indicados aquí como propios de las instalaciones, los específicos de las actividades que vaya a desarrollar.

En todos los casos habrá que añadir a los riesgos indicados aquí, como propios de la instalación, los específicos de las actividades desarrolladas por la Contrata o empresa que realice los trabajos.

SALA O EDIFICIO ELÉCTRICOS

RIESGOS	FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN
Caídas de personas al mismo nivel	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Caídas de personas a distinto nivel	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Caídas de objetos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Choques y golpes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Atrapamiento	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Cortes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	BAJA	MEDIA	MODERADO
Arco eléctrico	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Sobreesfuerzo	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Explosiones	MEDIA	BAJA	TRIVIAL
Incendios	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Confinamiento	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones no ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ventilación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Carga física	BAJA	BAJA	TRIVIAL

**GALERÍAS Y TÚNELES**

RIESGOS	FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN
Caídas de personas al mismo nivel	BAJA	MEDIA	TOLERABLE
Caídas de personas a distinto nivel	BAJA	MEDIA	TOLERABLE
Caídas de objetos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Choques y golpes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Atrapamientos	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Cortes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Arco eléctrico	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobreesfuerzo	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Explosiones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Incendios	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Confinamiento	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones no ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ventilación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Carga física	BAJA	BAJA	TRIVIAL

SALA DE CONTROL

RIESGOS	FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN
Caídas de personas al mismo nivel	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Caídas de personas a distinto nivel	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Caídas de objetos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Choques y golpes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Atrapamientos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Cortes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Arco eléctrico	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobreesfuerzo	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Explosiones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Incendios	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Confinamiento	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones no ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ventilación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Iluminación	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Agentes químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Carga física	BAJA	BAJA	TRIVIAL

CABLES SUBTERRÁNEOS

RIESGOS	FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN
Caídas de personas al mismo nivel	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Caídas de personas a distinto nivel	MEDIA	ALTA	IMPORTANTE
Caídas de objetos	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Choques y golpes	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Atrapamientos	BAJA	MEDIA	TOLERABLE
Cortes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Arco eléctrico	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Sobreesfuerzo	ALTA	MEDIA	IMPORTANTE
Explosiones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Incendios	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Confinamiento	MEDIA	BAJA	TRIVIAL
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones no ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ventilación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Carga física	BAJA	BAJA	TRIVIAL

### LÍNEAS AÉREAS

RIESGOS	FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN
Caídas de personas al mismo nivel	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Caídas de personas a distinto nivel	MEDIA	ALTA	IMPORTANTE
Caídas de objetos	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Choques y golpes	ALTA	BAJA	MODERADO
Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Atrapamientos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Cortes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	BAJA	ALTA	MODERADO
Arco eléctrico	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Sobreesfuerzo	ALTA	BAJA	MODERADO
Explosiones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Incendios	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Confinamiento	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones no ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ventilación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Carga física	BAJA	BAJA	TRIVIAL

EDIFICIO CENTRAL DE LA SUBESTACIÓN

RIESGOS	FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN
Caídas de personas al mismo nivel	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Caídas de personas a distinto nivel	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Caídas de objetos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Choques y golpes	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Atrapamientos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Cortes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Arco eléctrico	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobreesfuerzo	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Explosiones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Incendios	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Confinamiento	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones no ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ventilación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Carga física	BAJA	BAJA	TRIVIAL

**SUBESTACIÓN INTERIOR**

RIESGOS	FRECUENCIA de PRESENTACIÓN	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN
Caídas de personas al mismo nivel	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Caídas de personas a distinto nivel	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Caídas de objetos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Choques y golpes	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Atrapamientos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Cortes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Arco eléctrico	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Sobreesfuerzo	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Explosiones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Incendios	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Confinamiento	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones no ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ventilación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Carga física	BAJA	BAJA	TRIVIAL

### **SUBESTACIÓN EXTERIOR**

<b>RIESGOS</b>	<b>FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN</b>	<b>CONSECUENCIAS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
Caídas de personas al mismo nivel	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Caídas de personas a distinto nivel	ALTA	MEDIA	IMPORTANTE
Caídas de objetos	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Choques y golpes	ALTA	BAJA	MODERADO
Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Atrapamientos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Cortes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	BAJA	ALTA	MODERADO
Arco eléctrico	MEDIA	ALTA	!IMPORTANTE
Sobreesfuerzo	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Explosiones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Incendios	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Confinamiento	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones no ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ventilación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Carga física	BAJA	BAJA	TRIVIAL

### **GALERÍA DE CABLES**

<b>RIESGOS</b>	<b>FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN</b>	<b>CONSECUENCIAS</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
Caídas de personas al mismo nivel	BAJA	MEDIA	TRIVIAL
Caídas de personas a distinto nivel	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Caídas de objetos	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Desprendimientos, desplome y derrumbe	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Choques y golpes	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Atrapamientos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Cortes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Arco eléctrico	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobreesfuerzo	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Explosiones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Incendios	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Confinamiento	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones no ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ventilación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Carga física	BAJA	BAJA	TRIVIAL

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE SUPERFICIE

RIESGOS	FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN
Caídas de personas al mismo nivel	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Caídas de personas a distinto nivel	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Caídas de objetos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Choques y golpes	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Atrapamientos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Cortes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Arco eléctrico	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Sobreesfuerzo	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Explosiones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Incendios	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Confinamiento	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones no ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ventilación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Carga física	BAJA	BAJA	TRIVIAL

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE INTEMPERIE**

RIESGOS	FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN
Caídas de personas al mismo nivel	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Caídas de personas a distinto nivel	MEDIA	ALTA	IMPORTANTE
Caídas de objetos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Choques y golpes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Atrapamientos	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Cortes	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Arco eléctrico	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Sobreesfuerzo	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Explosiones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Incendios	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Confinamiento	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones no ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ventilación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Carga física	BAJA	BAJA	TRIVIAL

**CENTRO DE TRANSFORMACIÓN SUBTERRÁNEOS**

RIESGOS	FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN
Caídas de personas al mismo nivel	BAJA	MEDIA	TOLERABLE
Caídas de personas a distinto nivel	MEDIA	ALTA	IMPORTANTE
Caídas de objetos	BAJA	MEDIA	TOLERABLE
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Choques y golpes	BAJA	MEDIA	TOLERABLE
Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Atrapamientos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Cortes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Arco eléctrico	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Sobreesfuerzo	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Explosiones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Incendios	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Confinamiento	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones no ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ventilación	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Iluminación	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Agentes químicos	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Carga física	BAJA	BAJA	TRIVIAL

INSTALACIONES DE ENLACE

RIESGOS	FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN
Caídas de personas al mismo nivel	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Caídas de personas a distinto nivel	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Caídas de objetos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Choques y golpes	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Atrapamientos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Cortes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Arco eléctrico	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Sobreesfuerzo	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Explosiones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Incendios	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Confinamiento	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones no ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ventilación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Carga física	BAJA	BAJA	TRIVIAL

**CONTADORES Y CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES**

RIESGOS	FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN
Caídas de personas al mismo nivel	ALTA	MEDIA	IMPORTANTE
Caídas de personas a distinto nivel	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Caídas de objetos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Choques y golpes	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Atrapamientos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Cortes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Arco eléctrico	ALTA	MEDIA	IMPORTANTE
Sobreesfuerzo	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Explosiones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Incendios	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Confinamiento	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones no ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ventilación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Carga física	BAJA	BAJA	TRIVIAL

OFICINAS

RIESGOS	FRECUENCIA de PRESENTACIÓN	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN
Caídas de personas al mismo nivel	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Caídas de personas a distinto nivel	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Caídas de objetos	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Choques y golpes	ALTA	MEDIA	IMPORTANTE
Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Atrapamientos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Cortes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Arco eléctrico	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobreesfuerzo	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Explosiones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Incendios	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Confinamiento	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones no ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ventilación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Carga física	BAJA	BAJA	TRIVIAL

### TALLERES

RIESGOS	FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN
Caídas de personas al mismo nivel	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Caídas de personas a distinto nivel	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Caídas de objetos	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Choques y golpes	ALTA	MEDIA	IMPORTANTE
Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo)	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Atrapamientos	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Cortes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Arco eléctrico	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobreesfuerzo	MEDIA	ALTA	IMPORTANTE
Explosiones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Incendios	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Confinamiento	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones no ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ventilación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Carga física	BAJA	BAJA	TRIVIAL

### ALMACENES CONVENCIONALES

RIESGOS	FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN
Caídas de personas al mismo nivel	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Caídas de personas a distinto nivel	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Caídas de objetos	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Choques y golpes	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo)	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Atrapamientos	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Cortes	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Arco eléctrico	BAJA	MEDIA	TOLERABLE
Sobreesfuerzo	ALTA	MEDIA	IMPORTANTE
Explosiones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Incendios	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Confinamiento	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones no ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ventilación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Carga física	BAJA	BAJA	TRIVIAL

**GARAJES Y APARCAMIENTOS**

RIESGOS	FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN
Caídas de personas al mismo nivel	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Caídas de personas a distinto nivel	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Caídas de objetos	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Choques y golpes	ALTA	MEDIA	IMPORTANTE
Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo)	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Atrapamientos	MEDIA	ALTA	IMPORTANTE
Cortes	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Arco eléctrico	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobreesfuerzo	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Explosiones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Incendios	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Confinamiento	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones no ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ventilación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Carga física	BAJA	BAJA	TRIVIAL

**GRUPOS ELECTRÓGENOS**

RIESGOS	FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN
Caídas de personas al mismo nivel	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Caídas de personas a distinto nivel	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Caídas de objetos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Choques y golpes	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Atrapamientos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Cortes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Arco eléctrico	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Sobreesfuerzo	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Explosiones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Incendios	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Confinamiento	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones no ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ventilación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Carga física	BAJA	BAJA	TRIVIAL

**SALAS DE BATERÍAS**

RIESGOS	FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN
Caídas de personas al mismo nivel	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Caídas de personas a distinto nivel	MEDIA	ALTA	IMPORTANTE
Caídas de objetos	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Choques y golpes	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Atrapamientos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Cortes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Arco eléctrico	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Sobreesfuerzo	ALTA	MEDIA	IMPORTANTE
Explosiones	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Incendios	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Confinamiento	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones no ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ventilación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Iluminación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes químicos	MEDIA	MEDIA	MODERADO
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Carga física	BAJA	BAJA	TRIVIAL



SALA DE ORDENADORES

RIESGOS	FRECUENCIA DE PRESENTACIÓN	CONSECUENCIAS	EVALUACIÓN
Caídas de personas al mismo nivel	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Caídas de personas a distinto nivel	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Caídas de objetos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Desprendimientos, desplome y derrumbe	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Choques y golpes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Maquinaria automotriz y vehículos (dentro del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Atrapamientos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Cortes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Proyecciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos térmicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Contactos eléctricos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Arco eléctrico	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobreesfuerzo	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Explosiones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Incendios	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Confinamiento	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Tráfico (fuera del centro de trabajo)	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agresión de animales	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Sobrecarga térmica	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Ruido	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Vibraciones	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones ionizantes	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Radiaciones no ionizantes	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Ventilación	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Iluminación	MEDIA	BAJA	TOLERABLE
Agentes químicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Agentes biológicos	BAJA	BAJA	TRIVIAL
Carga física	BAJA	BAJA	TRIVIAL

## PROYECTO CT\_firmado

Puede acceder a este documento en formato PDF - PAdES y comprobar su autenticidad en la Sede Electrónica usando el código CSV siguiente:



**URL (dirección en Internet) de la Sede Electrónica:** <https://paiporta.sedipualba.es/>

**Código Seguro de Verificación (CSV):** JZAA AC9F RDKK DCA3 VLKV

En dicha dirección puede obtener más información técnica sobre el proceso de firma, así como descargar las firmas y sellos en formato XAdES correspondientes.

## Resumen de firmas y/o sellos electrónicos de este documento

Huella del documento para el firmante	Texto de la firma	Datos adicionales de la firma
	JOSE HILARIO GARRIDO PEREZ	Firma electrónica avanzada - ACCV - 01/03/2024 12:03 (según el firmante) JOSE HILARIO GARRIDO PEREZ
	Registrado el 07/03/2024 a las 10:00 Nº de entrada 4732 / 2024	Sello electrónico - 07/03/2024 10:04 Sede Electrónica AYUNTAMIENTO DE PAIPORTA