



**PROYECTO DE CENTRO DE  
SECCIONAMIENTO  
COMPARTIDO/AUTOMATIZADO Y  
TELEMANDADO DE MANIOBRA  
INTERIOR CON ENVOLVENTE  
PREFABRICADA PFU-5/ A 20KV  
Expte.: 9039936220-9039936462**

**TITULAR INICIAL:** BIOTEC ENERGÍAS  
RENOVABLES S. L. C/Marqués de Molins, 13-  
1ºDrcha. 02001, ALBACETE

**CIF:** B-02546802

**TITULAR FINAL:** I-DE REDES ELECTRICAS  
INTELIGENTES S.A.U.

**CIF:** A95075578

**SITUACIÓN OBRA:**

CENTRO DE SECCIONAMIENTO EN POLÍGONO  
19 PARCELA 87 ALICANTE

**INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL:**

JUAN ANTONIO GARCIA FUENTES  
COLEGIADO 2041  
COPITI  
ALICANTE



## RESUMEN DE CARACTERISTICAS

<b>CENTRO DE SECCIONAMIENTO COMPARTIDO/AUTOMATIZADO Y TELEMANDADO DE MANIOBRA INTERIOR CON ENVOLVENTE PREFABRICADA PFU-5/ A 20KV EN POLIGONO 19 PARCELA 87 Alicante</b>	
<b>TITULAR INICIAL:</b>	BIOTEC ENERGÍAS RENOVABLES S. L. CIF: B-02546802 C/Marqués de Molins, 13-1ºDrcha. 02001, ALBACETE
<b>TITULAR FINAL:</b>	I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. A95075578 C/. Calderón de la Barca, 16, Alicante
<b>SITUACION</b>	CENTRO DE SECCIONAMIENTO EN POLIGONO 19 PARCELA 87
<b>CELDAS DE ALTA TENSION</b>	6 Celdas de línea + 1 Celda de protección servicios Aux. (3L1A-TELE) + 1 Celda de acople de barras
<b>TIPO</b>	COMPAÑÍA
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	85.581,00 €
<b>ORGANISMOS AFECTADOS</b>	AYUNTAMIENTO DE ALICANTE
<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	No procede
<b>NORMAS APLICABLES</b>	MT 2.11.20 Ed 02 de mayo de 2019. MT 2.11.33 Ed 03 de mayo de 2019. MT 2.03.20 Ed 11 de mayo de 2019. MT 3.51.20 Ed 03 de mayo de 2019.



## INDICE

1.	MEMORIA Y ANEJOS .....	6
1.1.	MEMORIA .....	6
1.1.1.	OBJETO.....	6
1.1.2.	ANTECEDENTES. ....	7
1.1.3.	NORMATIVAS Y REGLAMENTOS .....	8
1.1.4.	TITULAR DE LA INSTALACIÓN.....	20
1.1.5.	EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.....	21
1.1.6.	PLANIFICACION.....	39
1.1.7.	CARACTERISTICAS GENERALES DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO. ....	40
1.1.8.	PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA.....	41
1.1.9.	DESCRIPCION DE LA INSTALACION.....	41
1.2.	ANEJOS A LA MEMORIA .....	59
1.2.1.	ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS .....	59
1.2.2.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	67
2.	CALCULOS JUSTIFICATIVOS.....	136
2.1.	INTENSIDAD DE ALTA TENSION .....	136
2.2.	INTENSIDAD DE BAJA TENSION .....	136
2.3.	CORTOCIRCUITOS .....	136
2.3.1.	Observaciones.....	136
2.3.2.	Cálculo de las intensidades de cortocircuito.....	136
2.3.3.	Cortocircuito en el lado de Alta Tensión .....	137
2.3.4.	Cortocircuito en el lado de Baja Tensión.....	137
2.4.	DIMENSIONADO DEL EMBARRADO .....	138
2.4.1.	Comprobación por densidad de corriente .....	138
2.4.2.	Comprobación por sollicitación electrodinámica .....	138
2.4.3.	Comprobación por sollicitación térmica.....	138
2.5.	PROTECCION CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS .....	139
2.6.	DIMENSIONADO DE VENTILACION DEL CENTRO DE TRANSFORMACION .....	139
2.7.	DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS .....	139
2.8.	CALCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA.....	139
2.8.1.	Investigación de las características del suelo.....	139
2.8.2.	Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto.....	140
2.8.3.	Diseño preliminar de la instalación de tierra .....	141
2.9.	RUIDO EMITIDO POR LAS INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN. ....	146
2.9.1.	CALCULO DE INSONORIZACION DEL CENTRO .....	146
2.10.	ESTUDIO DE CAMPOS ELECTROMAGNETICOS .....	150
2.10.1.	INTRODUCCION .....	150
2.10.2.	CALCULO DEL CAMPO MAGNETICO.....	151



2.10.3.	CALCULO DEL CAMPO MAGNETICO GENERADO POR EL CABLEADO TRENZADO.....	153
2.11.	ENSAYOS Y PRUEBAS.....	157
3.	PLIEGO DE CONDICIONES.....	158
3.1.	CONDICIONES GENERALES.....	158
3.1.1.	NORMAS Y REGLAMENTOS.....	158
3.1.2.	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.....	158
3.1.3.	PERMISOS Y LICENCIAS.....	158
3.1.4.	DAÑOS Y PERJUICIOS.....	159
3.1.5.	PERSONAL DEL CONTRATISTA.....	159
3.1.6.	OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA.....	159
3.1.7.	CONSERVACION Y VIGILANCIA.....	160
3.1.8.	ETAPAS DE EJECUCION.....	160
3.1.9.	CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES.....	161
3.2.	DESCRIPCION DE LAS OBRAS.....	161
3.3.	CONDICIONES DE LOS MATERIALES.....	162
3.3.1.	PROCEDENCIA Y CONTROL DE LOS MATERIALES.....	162
3.3.2.	ARIDOS Y AGUAS PARA HORMIGONES.....	163
3.3.3.	CEMENTOS PORTLAND.....	164
3.3.4.	ARENAS PARA PROTECCION.....	164
3.3.5.	LADRILLOS O RASILLAS.....	165
3.3.6.	CINTA DE ATENCION AL CABLE.....	165
3.3.7.	TUBOS DE PROTECCION PARA LINEAS A.T. Y B.T.....	165
3.3.8.	BALDOSA HIDRAULICA.....	165
3.3.9.	BORDILLOS.....	166
3.3.10.	AGLOMERADO ASFALTICO.....	166
3.3.11.	CABLE DE ALTA TENSION.....	166
3.3.12.	BOTELLAS TERMINALES.....	166
3.3.13.	EMPALMES.....	166
3.3.14.	MATERIALES NO CITADOS EN ESTE PLIEGO.....	167
3.4.	CONDICIONES DE EJECUCION DE LAS OBRAS.....	167
3.4.1.	FUNCIONES DEL DIRECTOR DE LA OBRA.....	167
3.4.2.	REPLANTEO DE LAS OBRAS.....	168
3.4.3.	ROTURA DE PAVIMENTOS.....	169
3.4.4.	REPOSICION DE PAVIMENTOS.....	169
3.4.5.	APERTURA DE ZANJAS.....	169
3.4.6.	COLOCACION DE PROTECCIONES DE ARENAS.....	170
3.4.7.	COLOCACION DE PROTECCIONES DE ARENAS.....	170
3.4.8.	COLOCACION DE PROTECCION DE LADRILLO.....	170
3.4.9.	COLOCACION DE LA CINTA DE “ATENCION AL CABLE”.....	171
3.4.10.	TAPADO Y APISONADO DE LAS ZANJAS.....	171
3.4.11.	CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO DE LAS TIERRAS SOBRANTES. 172	
3.4.12.	ZANJA EN TERRENO CON SERVICIOS.....	172



---

3.4.13.	ZANJA CON MAS DE UNA BANDA HORIZONTAL.....	173
3.4.14.	CRUCES.....	173
3.4.15.	TENDIDO DE CABLES.....	174
3.4.16.	TENDIDO DE CABLES TUBULARES.....	176
3.4.17.	ENSAYOS.....	177
3.4.18.	ACOPIOS.....	177
3.5.	PRUEBAS PARA LAS RECEPCIONES.....	178
3.5.1.	GENERALIDADES.....	178
3.5.2.	OBRAS DEFECTUOSAS.....	178
3.5.3.	PLAZO DE GARANTIA.....	179
3.6.	MEDICION Y VALORACION DE LAS OBRAS.....	179
3.6.1.	CERTIFICACIONES.....	179
3.6.2.	MEDICIONES Y VALORACION.....	179
3.6.3.	OBRAS INCOMPLETAS.....	180
3.6.4.	EXCESOS INEVITABLES.....	180
3.6.5.	PARTIDAS ALZADAS.....	181
3.6.6.	OBRAS NO INCLUIDAS.....	181
3.7.	DISPOSICIONES FINALES.....	181
3.7.1.	CERTIFICADOS Y DOCUMENTACION.....	181
3.7.2.	LIBRO DE ORDENES.....	182
4.	PRESPUUESTO.....	183
5.	PLANOS.....	190



# 1. *MEMORIA Y ANEJOS*

## 1.1. *MEMORIA*

### 1.1.1. **OBJETO.**

BIOTEC ENERGÍAS RENOVABLES S. L., con CIF B02546802, y domicilio social en C/Marqués de Molins, 13-1ºDrcha, 02001 Albacete, proyecta el establecimiento de las instalaciones que se mencionan en el epígrafe.

La energía generada en estas instalaciones se evacuará mediante conexión de la instalación a la red de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U. en adelante (I-DE) se realizará en la línea "**Fontcalent**" y la línea "**Vallonga**" de la ST SAN VICENTE a la tensión de 20 kV., concretamente entre los apoyos **501408** y **402318**.

El centro de seccionamiento incorpora los expedientes **9039936220-9039936462**, debido a que es compartido con ambos expedientes.

NO CONSTA REDES DE OTRAS DISTRIBUIDORAS dentro del ámbito de actuación del centro de seccionamiento.

Existe una red de 132 KV la cual queda reflejada en los planos y cuya propiedad es de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

El punto de conexión tiene afección al nudo de transporte ST SAN VICENTE 220 kV.

Se adaptará un apoyo existente en el que realiza un doble entronque aéreo-subterránea de la línea "Fontcalent" y a 20 metros se intercala un apoyo nuevo en el que realiza un doble entronque aéreo-subterránea que alimentará al centro de seccionamiento a instalar.

Se van a instalar **2 apoyos final de línea** en los que se realizará una doble conversión A/S en cada uno de ellos para poder evacuar la energía de los dos



parques fotovoltaicos.

Se realizará un doble circuito por cada línea, utilizando cable HEPRZ1 AL 1x240mm<sup>2</sup>, para realizar la conexión en entrada/salida en el Centro de seccionamiento (CS) a instalar, utilizando las dos posiciones de línea del CS para la línea "Fontcalent" y dos posiciones para la línea "Vallonga".

Se instalará un Nuevo Centro de Seccionamiento (CS) telemandado, en configuración de doble barra con dos posiciones de línea y otra para la conexión de la IFV en cada una de las barras y una posición de acople de barras. En configuración de entrada-salida sobre la LMT "Fontcalent" en el tramo de conexión a la tensión de 20 kV así como la entrada-salida LMT "Vallonga" también de 20 kV. Este CS tendrá acceso desde vía pública y estará situado a un máximo de 50 metros del punto de conexión. La posición para la conexión de la IFV dispone de medida y protecciones.

Asimismo, se solicita la AUTORIZACION ADMINISTRATIVA Y POSTERIOR PUESTA EN FUNCIONAMIENTO por parte de los organismos competentes, en función de la normativa vigente.

Una vez se disponga de la Autorización de puesta en marcha y explotación las instalaciones serán cedidas a de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

### **1.1.2. ANTECEDENTES.**

A petición de BIOTEC ENERGÍAS RENOVABLES S. L., como promotor de la Planta Solar Fotovoltaica conectada a red sobre finca rústica en el término municipal de ALICANTE, se redacta el presente "PROYECTO CENTRO DE SECCIONAMIENTO " para evacuación de la energía de las plantas fotovoltaicas, con el fin de definir los datos de diseño y las características técnicas de la instalación, describiendo los materiales y equipo a utilizar.

Este tipo de instalaciones producen energía a partir de fuentes de energía renovables, por lo que son energías "limpias" y no contaminantes evitando una



influencia negativa sobre el medio ambiente y posibilitan el desarrollo sostenible. Evitan la emisión de partículas contaminantes a la atmósfera como Azufre, CO<sub>2</sub>, CO, Plomo, etc., ya que introducen a la red nacional energía limpia generada con radiación solar y evitan la generación de electricidad mediante otras fuentes energéticas como nuclear, carbón y derivados de petróleo, en cuyos procesos se generan residuos y subproductos altamente contaminantes y muy nocivos para el medio ambiente.

### **1.1.3. NORMATIVAS Y REGLAMENTOS**

#### LEGISLACIÓN NACIONAL

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.

Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.

Real Decreto 1047/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica.

Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia .

Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.





Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

Corrección de erratas del Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en línea eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (B.O.E. nº 120, de 17 de mayo de 2.008).

Corrección de errores del Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en línea eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (B.O.E. nº 174, de 19 de julio de 2.008).

Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre por el que se modifica determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico. (BOE nº 306, de 23-12-2005).

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el CTE

Real Decreto 1623/2011, de 14 de noviembre, por el que se regulan los efectos de la entrada en funcionamiento del enlace entre el sistema eléctrico peninsular y el balear, y se modifican otras disposiciones del sector eléctrico.

Real Decreto 222/2008, de 15 de febrero, por el que se establece el régimen retributivo de la actividad de distribución de energía eléctrica.

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas MIE-BT. (BOE de 18-09-02),



Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. (BOE de 13/9/08)

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Real Decreto 110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición .

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

Recomendación 519/99/CE del Consejo, de 12 de julio de 1999, relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos de 0 a 300 GHz.

Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

### LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

DECRETO LEY 14/2020, de 7 de agosto, del Consell, de medidas para acelerar la implantación de instalaciones para el aprovechamiento de las energías renovables por la emergencia climática y la necesidad de la urgente reactivación económica.

Decreto 88/2005, de 29 de abril, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen los procedimientos de autorización de instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica que son competencia de la Generalitat.

Resolución de 22 de octubre de 2010, de la Dirección General de Energía, por la que se establece una declaración responsable normalizada en los procedimientos administrativos en los que sea preceptiva la presentación de proyectos técnicos y/o



certificaciones redactadas y suscritas por técnico titulado competente y carezcan de visado por el correspondiente colegio profesional.

Orden 9/2010, de 7 de abril, de la Conselleria de Infraestructuras y Transporte, por la que se modifica la Orden de 12 de febrero de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.

Resolución de 15 de octubre de 2010, del Conseller de Medio Ambiente , Agua, Urbanismo y Vivienda y vicepresidente tercero del Consell, por la que se establecen las zonas de protección de la avifauna contra la colisión y electrocución, y se ordenan medidas para la reducción de la mortalidad de aves en líneas eléctricas de alta tensión .

Ley 2/89, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana, de Evaluación de Impacto Ambiental.

Decreto 162/90, de 15 de octubre, por el que se aprueba la ejecución de la Ley 2/89, de 3 de marzo, de Evaluación de Impacto Ambiental.

Decreto 32/2006, de 10 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se modifica el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprobó el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat, de Impacto Ambiental.

Orden de 3 de enero de 2005, de la Consellería de Territorio y Vivienda por la que se establece el contenido mínimo de los estudios de impacto ambiental que se hayan de tramitar ante esta Consellería .

Decreto 208/2010, de 10 de diciembre, del Consell, por el que se establece el contenido mínimo de la documentación necesaria para la elaboración de los informes a los estudios de impacto ambiental a los que se refiere el artículo 11 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat , Patrimonio Cultural valenciano.

Decreto 60/2012, de 5 de abril, del Consell, por el que regula el régimen especial de evaluación y de aprobación, autorización o conformidad de planes, programas y proyectos que puedan afectar a la Red Natura 2000 .

Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.



---

Ley 10/2010, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana.

Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana .

Ley 3/1993, de 9 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, Forestal de la Comunidad Valenciana .

Decreto 98/1995, de 16 de mayo, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 3/93, de 9 de diciembre, de la Generalitat Valenciana , Forestal de la Comunidad Valenciana .

Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.

Ley 3/2014, de 11 de julio, de la Generalitat, de Vías Pecuarias de la Comunidad Valenciana (D.O.G.V. de 7.319, de 17 de julio de 2.014).

Instrucción de 13 de enero de 2012, de la Dirección General del Medio Natural, sobre vías pecuarias.

### NORMAS UNE



**Generales:**

UNE-EN 60060-1:2012	Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
UNE-EN 60060-2:2012	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60071-1:2006	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-1/A1:2010	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-2:1999	Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
UNE-EN 60027-1:2009	Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009	Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60027-4:2011	Símbolos literales utilizados en electrotécnica. Parte 4: Maquinas eléctricas rotativas.
UNE-EN 60617-2:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 2: Elementos de símbolos, símbolos distintivos y otros símbolos de aplicación general.
UNE-EN 60617-3:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 3: Conductores y dispositivos de conexión.
UNE-EN 60617-6:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 6: Producción, transformación y conversión de la energía eléctrica.
UNE-EN 60617-7:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 7: Aparata y dispositivos de control y protección.
UNE-EN 60617-8:1997	Símbolos gráficos para esquemas. Parte 8: Aparatos de medida, lámparas y dispositivos de señalización.
UNE 207020:2012 IN	Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión

**Aisladores y pasatapas:**

UNE-EN 60168:1997	Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
UNE-EN 60168/A1:1999	Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.
UNE-EN 60168/A2:2001	Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1 kV.
UNE 21110-2:1996	Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
UNE 21110-2 ERRATUM:1997	Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1 000 V.
UNE-EN 60137:2011	Aisladores pasantes para tensiones alternas superiores a 1000 V.
UNE-EN 60507:1995	Ensayos de contaminación artificial de aisladores para alta tensión destinados a redes de corriente alterna.



#### Aparamenta:

UNE-EN 62271-1:2009 UNE-EN 62271-1/A1:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes. Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
UNE-EN 60439-5:2007	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Requisitos particulares para los conjuntos de aparamenta para redes de distribución públicas. (Esta norma dejará de aplicarse el 3 de enero de 2016)
UNE-EN 61439-5:2011	Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública

#### Seccionadores:

UNE-EN 62271-102:2005	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
UNE-EN 62271-102:2005 ERR:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
UNE-EN 62271-102:2005/A1:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
UNE-EN 62271-102:2005/A2:2013	Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

#### Interruptores, contactores e interruptores automáticos:

UNE-EN 60265-1:1999	Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV.
UNE-EN 60265-1 CORR:2005	Interruptores de alta tensión. Parte 1: Interruptores de alta tensión para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores a 52 kV. (Esta norma dejará de aplicarse el 21 de julio de 2014)
UNE-EN 62271-103:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE-EN 62271-104:2010	Aparamenta de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV.
UNE-EN 60470:2001	Contactores de corriente alterna para alta tensión y arrancadores de motores con contactores. (Esta norma dejará de aplicarse el 29 de septiembre de 2014)
UNE-EN 62271-106:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 106: Contactores, controladores y arrancadores de motor con contactores, de corriente alterna.
UNE-EN 62271-100:2011	Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.



**Aparamenta bajo envolvente metálica o aislante:**

UNE-EN 62271-200:2005	Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV. (Esta norma dejará de aplicarse el 29 de noviembre de 2014)
UNE-EN 62271-200:2012	Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE-EN 62271-201:2007	Aparamenta de alta tensión. Parte 201: Aparamenta bajo envolvente aislante de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
UNE-EN 62271-203:2005	Aparamenta de alta tensión. Parte 203: Aparamenta bajo envolvente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV. (Esta norma dejará de aplicarse el 13 de octubre de 2014)
UNE-EN 62271-203:2013	Aparamenta de alta tensión. Parte 203: Aparamenta bajo envolvente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV.
UNE 20324:1993 UNE 20324 ERRATUM:2004 UNE 20324/1M:2000	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP). Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).

UNE-EN 50102:1996	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102 CORR:2002	
UNE-EN 50102/A1:1999	
UNE-EN 50102/A1 CORR:2002	



### Transformadores de potencia:

UNE-EN 60076-1:1998 UNE-EN 60076-1/A1:2001 UNE-EN 60076-1/A12:2002	Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades. Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades. Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades. (Esta norma dejará de aplicarse el 25 de mayo de 2014)
UNE-EN 60076-1:2013	Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 60076-2:2013	Transformadores de potencia. Parte 2: Calentamiento de transformadores sumergidos en líquido.
UNE-EN 60076-3:2002 UNE-EN 60076-3 ERRATUM:2006	Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire. Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.
UNE-EN 60076-5:2008	Transformadores de potencia. Parte 5: Aptitud para soportar cortocircuitos.
UNE-EN 60076-11:2005	Transformadores de potencia. Parte 11: Transformadores de tipo seco.
UNE-EN 50464-1:2010 UNE-EN 50464-1:2010/A1:2013	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.
UNE 21428-1:2011	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.
UNE 21428-1-1:2011	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Requisitos para transformadores multitensión en alta tensión.
UNE 21428-1-2:2011	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Requisitos para transformadores bitensión en baja tensión.
UNE-EN 50464-2-1:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-1: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Requisitos generales.
UNE-EN 50464-2-2:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-2: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Cajas de cables Tipo 1 para uso en transformadores de distribución que cumplan los requisitos de la norma EN 50464-2-1.
UNE-EN 50464-2-3:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 2-3: Transformadores de distribución con cajas de cables en el lado de alta y/o baja tensión. Cajas de cables Tipo 2 para uso en transformadores de distribución que cumplan los requisitos de la norma EN 50464-2-1.





UNE-EN 50464-3:2010	Transformadores trifásicos de distribución sumergidos en aceite 50 Hz, de 50 kVA a 2500 kVA con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 3: Determinación de la potencia asignada de transformadores con corrientes no sinusoidales.
UNE-EN 50541-1:2012	Transformadores trifásicos de distribución tipo seco 50 Hz, de 100 kVA a 3150 kVA, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 21538-1:2013	Transformadores trifásicos de distribución tipo seco 50 Hz, de 100 kVA a 3 150 kVA, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.
UNE 21538-3:1997	Transformadores trifásicos tipo seco, para distribución en baja tensión, de 100 a 2 500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 3: Determinación de las características de potencia de un transformador cargado con corrientes no sinusoidales.

**Centros de transformación prefabricados:**

UNE-EN 62271-202:2007	Aparata de alta tensión. Parte 202: Centros de transformación prefabricados de alta tensión/baja tensión.
UNE EN 50532:2011	Conjuntos compactos de aparata para centros de transformación (CEADS).



### Transformadores de medida y protección:

UNE-EN 50482:2009	Transformadores de medida. Transformadores de tensión inductivos trifásicos con Um hasta 52 kV.
UNE-EN 60044-1:2000 UNE-EN 60044-1/A1:2001 UNE-EN 60044-1/A2:2004	Transformadores de medida. Parte 1: Transformadores de intensidad. Transformadores de medida. Parte 1: Transformadores de intensidad. Transformadores de medida. Parte 1: Transformadores de intensidad. (Esta norma dejará de aplicarse el 23 de octubre de 2015)
UNE-EN 61869-1:2010	Transformadores de medida. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 61869-2:2013	Transformadores de medida. Parte 2: Requisitos adicionales para los transformadores de intensidad.
UNE-EN 60044-5:2005	Transformadores de medida. Parte 5: Transformadores de tensión capacitivos. (Esta norma dejará de aplicarse el 17 de agosto de 2014)
UNE-EN 61869-5:2012	Transformadores de medida. Parte 5: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión capacitivos.
UNE-EN 60044-2:1999 UNE-EN 60044-2/A1:2001 UNE-EN 60044-2/A2:2004	Transformadores de medida. Parte 2: Transformadores de tensión inductivos. Transformadores de medida. Parte 2: Transformadores de tensión inductivos. Transformadores de medida. Parte 2: Transformadores de tensión inductivos. (Esta norma dejará de aplicarse el 17 de agosto de 2014)
UNE-EN 61869-3:2012	Transformadores de medida. Parte 3: Requisitos adicionales para los transformadores de tensión inductivos.
UNE-EN 60044-3:2004	Transformadores de medida. Parte 3: Transformadores combinados.

### Pararrayos:

UNE-EN 60099-1:1996 UNE-EN 60099-1/A1:2001	Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna. Pararrayos. Parte 1: Pararrayos de resistencia variable con explosores para redes de corriente alterna.
UNE-EN 60099-4:2005 UNE-EN 60099-4:2005/A2:2010 UNE-EN 60099-4:2005/A1:2007	Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna. Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna. Pararrayos. Parte 4: Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.



#### Fusibles de alta tensión:

UNE-EN 60282-1:2011	Fusibles de alta tensión. Parte 1: Fusibles limitadores de corriente.
UNE 21120-2:1998	Fusibles de alta tensión. Parte 2: Cortacircuitos de expulsión.

#### Cables y accesorios de conexión de cables

UNE 211605:2013	Ensayo de envejecimiento climático de materiales de revestimiento de cables.
UNE-EN 60332-1-2:2005	Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1 kW.
UNE-EN 60228:2005	Conductores de cables aislados.
UNE 211002:2012	Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V con aislamiento termoplástico. Cables unipolares, no propagadores del incendio, con aislamiento termoplástico libre de halógenos, para instalaciones fijas.
UNE 21027-9:2007/1C:2009	Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V, con aislamiento reticulado. Parte 9: Cables unipolares sin cubierta libres de halógenos para instalación fija, con baja emisión de humos. Cables no propagadores del incendio.
UNE 211006:2010	Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
UNE 211620:2012	Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y pantalla de tubo de aluminio de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV.
UNE 211027:2013	Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
UNE 211028:2013	Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).

#### Normas de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U

- MT 2.11.20 Ed 02 de mayo de 2019.
- MT 2.11.33 Ed 03 de mayo de 2019.
- MT 2.03.20 Ed 11 de mayo de 2019.
- MT 3.51.20 Ed 03 de mayo de 2019.



Además de las normas UNE, EN y documentos de Armonización HD, se tendrán en cuenta las Ordenanzas Municipales y los condicionados impuestos por los Organismos públicos afectados.

#### **1.1.4. TITULAR DE LA INSTALACIÓN.**

**TITULAR INICIAL:** BIOTEC ENERGÍAS RENOVABLES S. L.  
C/Marqués de Molins, 13-1ºDrcha, 02001 Albacete  
**CIF:** B02546802

**TITULAR FINAL:** I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES  
S.A.U  
C/. Calderón de la Barca, 16, Alicante  
**CIF:** A95075578

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 25 del Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, las instalaciones de nueva extensión de red que vayan a ser utilizadas por más de un consumidor deberán quedar en propiedad de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U., libres de cargas y gravámenes. Tras la aceptación del correspondiente documento de cesión, I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U será la nueva titular de dichas instalaciones siendo responsable de su operación y mantenimiento.



### 1.1.5. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.

-Emplazamiento:

#### **CENTRO DE SECCIONAMIENTO EN POLIGONO 19 PARCELA 87**

PLANTAS FOTOVOLTÁICAS:

POLÍGONO 19 PARCELAS 99, 100, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 136,  
137 ALICANTE "FV SAN VICENSOL I"

POLÍGONO 19 PARCELAS 93, 243 ALICANTE "FV SAN VICENSOL II"

-Localidad: ALICANTE

### 1.1.6. COORDENADAS GEORREFERENCIADAS

Se aporta a continuación las coordenadas georreferenciadas de todos los elementos referentes a la instalación fotovoltaica:

#### **Centro de seccionamiento**

714005.5981	Y	4250877.5414
714003.9494	Y	4250872.3993
714011.9483	Y	4250869.8346
714013.5970	Y	4250874.9767

#### **Centro de Transformación SVI**

X	713435.6358	Y	4250958.692
X	713435.6243	Y	4250954.968
X	713446.0483	Y	4250954.936
X	713446.0598	Y	4250958.66



## Centro de Transformación SVII

X	713773.9588	Y	4251408.484
X	713773.9397	Y	4251404.76
X	713784.3636	Y	4251404.706
X	713784.3827	Y	4251408.43

## Inversores SVI

X	713333.7776	Y	4251067.9054
X	713262.1418	Y	4251054.7005
X	713256.4425	Y	4251028.5217
X	713315.2087	Y	4251028.5817
X	713285.2339	Y	4251002.0029
X	713271.3440	Y	4250975.7969
X	713451.6273	Y	4251040.3270
X	713452.5387	Y	4251027.0508
X	713445.4247	Y	4251000.5613
X	713424.5968	Y	4250974.1056
X	713406.0853	Y	4250947.7839
X	713392.2677	Y	4250921.2892
X	713373.5838	Y	4250894.7993
X	713559.9505	Y	4250948.6269
X	713557.0945	Y	4250932.3018
X	713544.8271	Y	4250918.8619
X	713558.5986	Y	4250892.6460
X	713524.8264	Y	4250879.8299
X	713508.3723	Y	4250866.0875
X	713492.5609	Y	4250852.7909
X	713327.3464	Y	4250787.2264
X	713370.5337	Y	4250773.8429
X	713314.3360	Y	4250760.6155
X	713314.1356	Y	4250747.1962
X	713391.6794	Y	4250747.3569



## Inversores SVII

X	713580.1087	Y	4251289.932
X	713630.3819	Y	4251316.38
X	713672.6392	Y	4251342.828
X	713675.7914	Y	4251369.275
X	713734.9468	Y	4251369.275
X	713716.8561	Y	4251395.723
X	713793.4521	Y	4251395.723
X	713744.8585	Y	4251422.171
X	713830.8173	Y	4251408.947
X	713856.5338	Y	4251435.395
X	713765.933	Y	4251448.619
X	713858.431	Y	4251448.619
X	713922.489	Y	4251448.619
X	713809.8874	Y	4251475.067
X	713942.4754	Y	4251475.047
X	714013.6102	Y	4251461.843
X	713826.6786	Y	4251488.291
X	713979.8906	Y	4251488.291
X	713800.1358	Y	4251502.17
X	713872.4743	Y	4251502.549
X	713929.7702	Y	4251514.738
X	713811.7856	Y	4251527.962
X	713891.8188	Y	4251527.942
X	713851.4295	Y	4251554.41
X	713851.1399	Y	4251567.634

## Vallado SVI (1/4)

X	713273.277	Y	4250937.291
X	713189.5612	Y	4251040.913
X	713231.2527	Y	4251075.902
X	713244.3751	Y	4251075.902



---

X	713257.4579	Y	4251077.827
X	713272.7271	Y	4251083.118
X	713285.6898	Y	4251087.609
X	713295.3036	Y	4251089.747
X	713303.348	Y	4251089.747
X	713320.6886	Y	4251087.394
X	713336.5821	Y	4251086.159
X	713350.9976	Y	4251088.252
X	713368.2667	Y	4251093.466
X	713384.2775	Y	4251100.821
X	713410.653	Y	4251112.938
X	713395.0198	Y	4251090.617
X	713379.989	Y	4251069.156
X	713367.3188	Y	4251050.116
X	713351.1496	Y	4251027.613
X	713335.7244	Y	4251008.371
X	713302.4149	Y	4250967.53
X	713294.4489	Y	4250957.763
X	713289.7212	Y	4250955.105

#### **Vallado SVI (2/4)**

X	713391.0746	Y	4251014.628
X	713400.2217	Y	4251027.358
X	713413.0256	Y	4251046.599
X	713427.7832	Y	4251067.67
X	713441.0323	Y	4251086.587
X	713446.0361	Y	4251093.302
X	713520.8665	Y	4251032.489
X	713516.2185	Y	4251025.553
X	713512.6129	Y	4251021.014
X	713498.7609	Y	4251003.369
X	713479.9685	Y	4250979.43
X	713451.0867	Y	4250942.638
X	713431.0563	Y	4250917.122





---

X	713418.3226	Y	4250901.741
X	713408.1499	Y	4250887.929
X	713401.6956	Y	4250875.731
X	713399.6	Y	4250864.577
X	713399.6	Y	4250851.469
X	713392.5306	Y	4250843.512
X	713363.2419	Y	4250865.209
X	713356.1023	Y	4250869.508
X	713341.5287	Y	4250872.003
X	713304.1392	Y	4250869.667
X	713318.018	Y	4250888.417
X	713320.6762	Y	4250897.618
X	713322.2788	Y	4250903.164
X	713331.8294	Y	4250916.765
X	713350.7299	Y	4250940.24
X	713370.3436	Y	4250968.608
X	713385.5454	Y	4250992.595
X	713397.3186	Y	4251009.581
X	713397.2954	Y	4251010.158

### **Vallado SVI (3/4)**

X	713571.2994	Y	4250999.919
X	713551.6177	Y	4251006.524
X	713548.5458	Y	4251001.94
X	713544.0043	Y	4250996.223
X	713530.2244	Y	4250978.669
X	713511.432	Y	4250954.731
X	713482.5501	Y	4250917.939
X	713462.1989	Y	4250892.014
X	713449.8573	Y	4250877.107
X	713442.1175	Y	4250866.598
X	713439.2581	Y	4250861.194
X	713442.6593	Y	4250854.021
X	713449.1989	Y	4250847.272



---

X	713467.4118	Y	4250834.883
X	713509.4259	Y	4250807.254
X	713523.5252	Y	4250817.239
X	713536.5045	Y	4250825.612
X	713548.9548	Y	4250834.528
X	713563.8279	Y	4250845.527
X	713576.0958	Y	4250857.756
X	713583.8807	Y	4250869.269
X	713599.5901	Y	4250885.496
X	713606.6544	Y	4250893.186
X	713612.4645	Y	4250899.513
X	713624.2166	Y	4250911.164
X	713642.0832	Y	4250928.119
X	713617.2998	Y	4250947.075
X	713612.6136	Y	4250950.66
X	713581.7572	Y	4250975.439
X	713585.1577	Y	4250979.062
X	713581.1217	Y	4250987.443

#### **Vallado SVI (4/4)**

X	713193.6721	Y	4250666.322
X	713215.9132	Y	4250692.984
X	713241.4587	Y	4250733.599
X	713260.3451	Y	4250763.29
X	713264.8919	Y	4250774.255
X	713267.5739	Y	4250796.37
X	713269.9075	Y	4250807.155
X	713282.9845	Y	4250802.461
X	713302.3817	Y	4250806.638
X	713315.9594	Y	4250822.616
X	713324.489	Y	4250829.688
X	713326.7477	Y	4250831.001
X	713339.3724	Y	4250831.79
X	713341.6913	Y	4250831.393



---

X	713381.7609	Y	4250801.71
X	713392.3735	Y	4250796.224
X	713412.3687	Y	4250779.733
X	713427.4694	Y	4250770.939
X	713443.2174	Y	4250776.817
X	713459.9302	Y	4250791.932
X	713477.7342	Y	4250780.222
X	713471.446	Y	4250773.546
X	713460.3261	Y	4250764.09
X	713449.282	Y	4250754.391
X	713438.2315	Y	4250743.659
X	713431.1125	Y	4250730.311
X	713429.1277	Y	4250720.635
X	713428.5475	Y	4250717.828
X	713426.2065	Y	4250713.696
X	713421.1318	Y	4250709.278
X	713416.4991	Y	4250705.24
X	713394.0061	Y	4250698.557
X	713392.7122	Y	4250702.245
X	713387.4176	Y	4250707.38
X	713382.8928	Y	4250709.883
X	713380.4331	Y	4250711.241
X	713373.5813	Y	4250713.746
X	713362.5385	Y	4250718.491
X	713360.8275	Y	4250719.289
X	713343.3154	Y	4250727.448
X	713348.7897	Y	4250703.937
X	713312.1929	Y	4250701.513
X	713304.6542	Y	4250714.698
X	713277.0071	Y	4250704.207
X	713249.6911	Y	4250691.459
X	713239.0666	Y	4250684.81
X	713223.275	Y	4250674.985
X	713209.5002	Y	4250669.084



## Vallado SVII

X	713852.5453	Y	4251610.316
X	713865.3379	Y	4251599.329
X	713876.1208	Y	4251588.004
X	713889.9601	Y	4251578.236
X	713899.7781	Y	4251575.191
X	713915.7554	Y	4251571.204
X	713925.0944	Y	4251568.867
X	713930.2764	Y	4251567.902
X	713938.752	Y	4251563.017
X	713950.3696	Y	4251555.73
X	713963.6552	Y	4251547.11
X	713977.414	Y	4251537.804
X	714012.3935	Y	4251519.507
X	714033.4216	Y	4251509.66
X	714043.9003	Y	4251493.311
X	714053.4648	Y	4251477.726
X	714069.076	Y	4251449.861
X	714086.9628	Y	4251418.379
X	714087.8906	Y	4251416.824
X	714073.9052	Y	4251398.944
X	714064.046	Y	4251386.623
X	714062.2083	Y	4251384.368
X	714055.2235	Y	4251375.777
X	714047.5053	Y	4251366.492
X	714034.3626	Y	4251390.009
X	714000.5933	Y	4251449.367
X	713997.7155	Y	4251455.673
X	713986.6953	Y	4251445.373
X	713976.6072	Y	4251439.966
X	713957.5897	Y	4251431.184
X	713931.5599	Y	4251421.951
X	713920.2986	Y	4251417.137
X	713908.8841	Y	4251411.51



---

X	713887.7534	Y	4251401.165
X	713860.7915	Y	4251389.303
X	713826.3232	Y	4251373.569
X	713768.6382	Y	4251349.415
X	713768.0173	Y	4251350.523
X	713766.1204	Y	4251349.657
X	713728.1237	Y	4251327.293
X	713734.4672	Y	4251316.634
X	713693.0125	Y	4251290.474
X	713688.9748	Y	4251287.925
X	713673.0885	Y	4251308.082
X	713633.5455	Y	4251287.899
X	713628.0722	Y	4251284.623
X	713582.9712	Y	4251257.663
X	713540.7594	Y	4251232.323
X	713532.9181	Y	4251227.609
X	713501.5307	Y	4251248.286
X	713502.5158	Y	4251251.828
X	713504.0365	Y	4251257.851
X	713505.398	Y	4251263.957
X	713506.4972	Y	4251269.173
X	713507.3531	Y	4251272.982
X	713508.0172	Y	4251275.383
X	713508.5555	Y	4251276.675
X	713509.1864	Y	4251277.61
X	713511.0463	Y	4251279.415
X	713515.1772	Y	4251283.012
X	713522.0688	Y	4251288.833
X	713530.9531	Y	4251296.583
X	713540.4826	Y	4251305.677
X	713549.8956	Y	4251314.95
X	713558.4944	Y	4251323.178
X	713566.1019	Y	4251328.962
X	713572.3278	Y	4251332.705
X	713577.2615	Y	4251335.636



---

X	713581.8554 Y	4251338.556
X	713585.8021 Y	4251342.525
X	713589.4032 Y	4251346.462
X	713593.1575 Y	4251350.522
X	713597.2538 Y	4251354.715
X	713601.633 Y	4251358.872
X	713606.1806 Y	4251362.813
X	713610.8243 Y	4251366.477
X	713616.0451 Y	4251370.156
X	713622.0624 Y	4251374.628
X	713625.396 Y	4251377.336
X	713628.9264 Y	4251380.198
X	713632.0793 Y	4251382.875
X	713636.8794 Y	4251386.944
X	713646.2818 Y	4251394.938
X	713657.173 Y	4251404.092
X	713668.3922 Y	4251413.441
X	713678.4101 Y	4251421.854
X	713686.0691 Y	4251428.425
X	713691.5477 Y	4251433.324
X	713695.4227 Y	4251436.982
X	713697.3956 Y	4251439.007
X	713698.2294 Y	4251439.864
X	713700.3979 Y	4251442.397
X	713702.2923 Y	4251444.923
X	713704.259 Y	4251447.767
X	713706.3966 Y	4251451.01
X	713708.717 Y	4251454.627
X	713711.2462 Y	4251458.657
X	713714.1721 Y	4251463.367
X	713717.732 Y	4251469.107
X	713722.0498 Y	4251476.043
X	713726.8895 Y	4251483.822
X	713731.9082 Y	4251491.87
X	713736.8168 Y	4251499.748



---

X	713738.4151	Y	4251502.303
X	713748.614	Y	4251519.448

### **Envolvente SVI (1/4)**

X	713210.8481	Y	4251020.034
X	713218.7272	Y	4251020.034
X	713218.7472	Y	4251006.831
X	713227.8912	Y	4251006.831
X	713228.0727	Y	4250993.587
X	713241.3835	Y	4250980.363
X	713248.443	Y	4250967.139
X	713262.3605	Y	4250953.915
X	713280.6185	Y	4250953.915
X	713294.133	Y	4250967.139
X	713303.0755	Y	4250980.363
X	713317.2144	Y	4250993.587
X	713326.1392	Y	4251006.831
X	713334.2421	Y	4251020.034
X	713346.9169	Y	4251033.258
X	713357.3058	Y	4251046.482
X	713367.6946	Y	4251059.706
X	713375.7975	Y	4251072.93
X	713375.7975	Y	4251080.654
X	713286.6735	Y	4251080.654
X	713286.5566	Y	4251067.43
X	713235.1366	Y	4251067.43
X	713235.1366	Y	4251054.206
X	713215.6038	Y	4251054.206
X	713214.3589	Y	4251040.982
X	713214.2421	Y	4251027.758
X	713210.8281	Y	4251027.758
X	713210.8481	Y	4251020.034
X	713210.8481	Y	4251020.034



## Envolvente SVI (2/4)

X	713325.0172	Y	4250886.905
X	713368.4212	Y	4250886.905
X	713368.4212	Y	4250873.721
X	713395.9129	Y	4250873.741
X	713395.9129	Y	4250900.149
X	713410.8742	Y	4250900.149
X	713410.8742	Y	4250907.873
X	713421.2631	Y	4250913.393
X	713421.2631	Y	4250921.097
X	713431.6319	Y	4250926.617
X	713431.6519	Y	4250934.321
X	713442.0408	Y	4250939.841
X	713448.2353	Y	4250951.711
X	713459.4275	Y	4250961.294
X	713467.4764	Y	4250971.796
X	713468.7054	Y	4250979.492
X	713476.8082	Y	4250992.716
X	713491.7691	Y	4251005.94
X	713504.4239	Y	4251019.164
X	713504.4439	Y	4251026.888
X	713503.8385	Y	4251032.408
X	713503.8385	Y	4251039.884
X	713486.3597	Y	4251045.612
X	713486.3597	Y	4251053.316
X	713469.7522	Y	4251058.836
X	713469.7522	Y	4251066.56
X	713433.2062	Y	4251066.56
X	713433.2262	Y	4251058.836
X	713424.6677	Y	4251053.336
X	713424.6877	Y	4251045.612
X	713414.7145	Y	4251040.112
X	713414.7145	Y	4251032.388
X	713406.1959	Y	4251026.888





---

X	713406.1959	Y	4251019.164
X	713402.6451	Y	4251013.664
X	713402.6651	Y	4251005.94
X	713396.8482	Y	4251000.44
X	713396.8282	Y	4250992.736
X	713388.7254	Y	4250987.216
X	713388.7454	Y	4250979.492
X	713380.6425	Y	4250973.992
X	713380.6225	Y	4250966.268
X	713371.3417	Y	4250960.748
X	713371.3417	Y	4250953.044
X	713362.0608	Y	4250947.544
X	713362.0608	Y	4250939.821
X	713351.6719	Y	4250934.321
X	713351.6719	Y	4250926.597
X	713341.2831	Y	4250921.097
X	713341.2831	Y	4250913.373
X	713330.8942	Y	4250907.873
X	713330.8942	Y	4250900.149
X	713325.0172	Y	4250894.629
X	713325.0172	Y	4250886.905

### **Envolvente SVI (3/4)**

X	713447.4704	Y	4250865.619
X	713447.4704	Y	4250857.895
X	713461.8399	Y	4250852.395
X	713461.8399	Y	4250844.671
X	713492.5211	Y	4250839.171
X	713492.5211	Y	4250831.447
X	713529.0671	Y	4250831.467
X	713529.0671	Y	4250839.171
X	713550.9639	Y	4250844.671
X	713550.9639	Y	4250852.395



---

X	713570.8844	Y	4250857.895
X	713570.8844	Y	4250865.619
X	713581.661	Y	4250871.139
X	713581.661	Y	4250878.843
X	713592.4375	Y	4250884.343
X	713592.4375	Y	4250892.067
X	713602.0861	Y	4250897.587
X	713602.0861	Y	4250905.29
X	713612.8626	Y	4250910.79
X	713612.8626	Y	4250918.514
X	713624.7472	Y	4250924.014
X	713624.7672	Y	4250931.738
X	713608.0917	Y	4250937.238
X	713608.1117	Y	4250944.962
X	713591.4563	Y	4250950.462
X	713591.4563	Y	4250958.186
X	713577.0868	Y	4250963.686
X	713577.0868	Y	4250971.41
X	713531.3968	Y	4250971.41
X	713531.3968	Y	4250963.706
X	713520.6403	Y	4250958.186
X	713520.6203	Y	4250950.462
X	713509.8437	Y	4250944.962
X	713509.8437	Y	4250937.258
X	713501.3732	Y	4250931.738
X	713501.3532	Y	4250924.014
X	713489.4486	Y	4250918.514
X	713489.4486	Y	4250910.79
X	713478.6721	Y	4250905.27
X	713478.6721	Y	4250897.567
X	713469.0235	Y	4250892.067
X	713469.0435	Y	4250884.343
X	713458.247	Y	4250878.843
X	713458.267	Y	4250871.119
X	713447.4704	Y	4250865.619



### Envolvente SVI (4/4)

X	713256.3995	Y	4250739.245
X	713281.6912	Y	4250726.022
X	713336.5252	Y	4250726.022
X	713336.5252	Y	4250739.245
X	713425.5335	Y	4250739.265
X	713434.5318	Y	4250752.489
X	713434.5318	Y	4250760.193
X	713402.3821	Y	4250765.693
X	713402.3621	Y	4250773.397
X	713395.3784	Y	4250786.621
X	713374.6586	Y	4250799.865
X	713350.954	Y	4250813.069
X	713323.552	Y	4250813.08
X	713323.552	Y	4250805.345
X	713294.6786	Y	4250799.865
X	713271.9644	Y	4250786.641
X	713269.8241	Y	4250773.417
X	713265.3978	Y	4250760.193
X	713256.3995	Y	4250746.969
X	713256.3995	Y	4250739.245

### Envolvente SVII

X	713836.8561	Y	4251401.223
X	713860.5553	Y	4251401.223
X	713860.5553	Y	4251414.447
X	713891.1125	Y	4251414.447
X	713891.1125	Y	4251427.671
X	713921.6698	Y	4251427.671
X	713921.6698	Y	4251440.895
X	713956.799	Y	4251440.895



---

X	713956.799	Y	4251454.119
X	713981.6262	Y	4251454.119
X	713981.6262	Y	4251467.343
X	713989.3234	Y	4251467.343
X	713989.3234	Y	4251480.567
X	714009.0882	Y	4251480.567
X	714009.0882	Y	4251467.343
X	714009.0882	Y	4251454.119
X	714017.6031	Y	4251454.119
X	714017.6031	Y	4251440.895
X	714023.8321	Y	4251440.895
X	714023.8321	Y	4251427.671
X	714031.1891	Y	4251427.671
X	714031.2091	Y	4251414.447
X	714038.546	Y	4251414.447
X	714047.66	Y	4251414.447
X	714058.5911	Y	4251414.447
X	714058.5911	Y	4251422.171
X	714051.2341	Y	4251422.171
X	714051.2341	Y	4251440.895
X	714054.1491	Y	4251440.895
X	714054.1491	Y	4251448.619
X	714045.6342	Y	4251448.619
X	714045.6342	Y	4251461.843
X	714041.6912	Y	4251461.843
X	714034.7246	Y	4251461.843
X	714034.7246	Y	4251475.067
X	714034.7246	Y	4251488.291
X	714024.1338	Y	4251488.291
X	714024.1338	Y	4251501.514
X	713998.669	Y	4251501.514
X	713998.669	Y	4251514.738
X	713973.2042	Y	4251514.738
X	713964.0902	Y	4251514.738
X	713945.7722	Y	4251514.738



---

X	713945.7722	Y	4251527.962
X	713945.4534	Y	4251527.962
X	713945.4534	Y	4251541.186
X	713933.7047	Y	4251541.186
X	713933.7047	Y	4251554.41
X	713887.6659	Y	4251554.41
X	713878.5219	Y	4251554.41
X	713878.5219	Y	4251567.634
X	713868.3367	Y	4251567.634
X	713868.3367	Y	4251580.858
X	713857.0532	Y	4251580.858
X	713847.9392	Y	4251580.858
X	713831.7907	Y	4251580.858
X	713831.7907	Y	4251567.634
X	713816.8299	Y	4251567.634
X	713816.8299	Y	4251554.41
X	713801.1467	Y	4251554.41
X	713801.1467	Y	4251541.186
X	713785.4634	Y	4251541.186
X	713785.4634	Y	4251527.962
X	713776.6382	Y	4251527.962
X	713776.6382	Y	4251514.738
X	713767.813	Y	4251514.738
X	713767.813	Y	4251501.514
X	713758.9878	Y	4251501.514
X	713758.9878	Y	4251488.291
X	713751.2906	Y	4251488.291
X	713751.2906	Y	4251475.067
X	713742.4654	Y	4251475.067
X	713742.4654	Y	4251461.843
X	713734.7682	Y	4251461.843
X	713734.7682	Y	4251448.619
X	713725.943	Y	4251448.619
X	713725.943	Y	4251435.395
X	713718.2458	Y	4251435.395



---

X	713718.2458	Y	4251422.171
X	713705.9765	Y	4251422.171
X	713705.9765	Y	4251408.947
X	713691.4213	Y	4251408.947
X	713691.4213	Y	4251395.723
X	713676.8661	Y	4251395.723
X	713676.8661	Y	4251382.499
X	713659.2523	Y	4251382.499
X	713659.2523	Y	4251369.275
X	713643.4868	Y	4251369.275
X	713643.4868	Y	4251356.052
X	713626.3108	Y	4251356.052
X	713626.3108	Y	4251342.828
X	713610.8972	Y	4251342.828
X	713610.8972	Y	4251329.604
X	713597.7695	Y	4251329.604
X	713597.7695	Y	4251316.38
X	713580.0699	Y	4251316.38
X	713580.0699	Y	4251303.156
X	713563.4983	Y	4251303.156
X	713563.4983	Y	4251289.932
X	713550.3707	Y	4251289.932
X	713550.3707	Y	4251276.708
X	713537.193	Y	4251276.708
X	713537.193	Y	4251268.984
X	713560.6614	Y	4251268.984
X	713582.883	Y	4251268.984
X	713582.883	Y	4251282.208
X	713605.2047	Y	4251282.208
X	713605.2047	Y	4251295.432
X	713625.1903	Y	4251295.432
X	713625.1903	Y	4251308.656
X	713650.9059	Y	4251308.656
X	713650.9059	Y	4251321.88
X	713683.4795	Y	4251321.88



X	713705.1815	Y	4251321.88
X	713705.1815	Y	4251335.104
X	713718.3092	Y	4251335.104
X	713718.3092	Y	4251348.328
X	713742.8668	Y	4251348.328
X	713742.8668	Y	4251356.052
X	713742.9128	Y	4251361.552
X	713766.9008	Y	4251361.552
X	713766.9008	Y	4251374.775
X	713776.0448	Y	4251374.775
X	713800.9543	Y	4251374.775
X	713800.9543	Y	4251387.999
X	713836.8561	Y	4251387.999

### 1.1.7. PLANIFICACION.

Trabajos a realizar	DÍA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Apertura, excavación y acondicionamiento del terreno para red de tierra y obra civil necesaria.											
Realización de los trabajos de obra civil (cerramientos, solados, carpinterías, etc) y acondicionamiento del centro de seccionamiento.											
Transporte, izado, montaje e instalación del centro de transformación compacto.											
Colocación, montaje e instalación de la aparamenta de alta tensión y baja tensión (celdas, transformador, cuadro de baja tensión, etc.)											
Conexión e instalación de las líneas y puentes de alta y baja tensión, incluida red de tierras de protección y servicio.											
Realización de paso y contacto del centro y mediciones de toma de tierra.											
Cesión a la compañía, tramitación de la autorización de explotación y puesta en servicio de la instalación		* Dichos trabajos serán ejecutados según determine la compañía suministradora									

Se prevé terminada la electrificación en el plazo de 10 DIAS.



### **1.1.8. CARACTERISTICAS GENERALES DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO.**

El Centro de Seccionamiento, tipo compañía, objeto de este proyecto tiene la misión de suministrar energía, sin necesidad de medición de la misma.

El mismo será un **“Centro de seccionamiento independiente de maniobra exterior”**

La envolvente prefabricada de maniobra exterior del tipo PFU-5/20 de ORMAZABAL cumplirá con las características generales especificadas en la Norma NI 50.40.10 "Envolventes prefabricadas de hormigón, para Centros de Seccionamiento independientes de superficie para conexión de instalaciones particulares, hasta 24 kV".

La envolvente dispone del espacio suficiente para poder albergar la siguiente configuración de celdas:

3L+1P+celda acople de barras+3L

**Se dispone de celda de alimentación de Sistemas Auxiliares.**

La parte superior de la envolvente prefabricada quedará libre de todo obstáculo para su posible apertura para la inserción y retirada de la aparamenta.

Se utilizará una celda de Servicios Auxiliares. La alimentación de BT será suministrada a través del secundario del transformador de tensión alojado en el compartimento de cables. La conexión de BT se realizará en bornas del cuadro de Servicios Auxiliares que estará en la propia celda. Dicha celda está especificada en la Norma NI 50.42.11 "Celdas de Alta Tensión bajo envolvente metálica hasta 36 kV, prefabricadas, con dieléctrico de SF6, para CT".

La energía será suministrada por la compañía I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.a la tensión trifásica de 20 kV y frecuencia de 50 Hz, realizándose la acometida por medio de cables subterráneos.





### **1.1.9. PROGRAMA DE NECESIDADES Y POTENCIA INSTALADA**

Se realizará dos dobles circuitos, utilizando cable HEPRZ1 AL 1x240mm<sup>2</sup>, para realizar las conexiones en entrada/salida en el Centro de seccionamiento (CS) a instalar, utilizando las dos posiciones de línea del CS para cada línea.

Se instalará un Nuevo Centro de Seccionamiento (CS) telemandado, en configuración 3L+1P (línea Fontcalent) + celda acople de barras+3L (línea Vallonga).

Este CS tendrá acceso desde vía pública y estará situado a un máximo de 50 metros del punto de conexión. La posición para la conexión de la IFV dispone de medida y protecciones.

Asimismo, se solicita la AUTORIZACION ADMINISTRATIVA Y POSTERIOR PUESTA EN FUNCIONAMIENTO por parte de los organismos competentes, en función de la normativa vigente.

El centro de seccionamiento de acuerdo con lo establecido en el Artículo 25 del Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, las instalaciones de nueva extensión de red que vayan a ser utilizadas por más de un consumidor deberán quedar en propiedad de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., libres de cargas y gravámenes.

Tras la aceptación del correspondiente documento de cesión, I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. será la nueva titular de dichas instalaciones siendo responsable de su operación y mantenimiento.

### **1.1.10.DESCRIPCION DE LA INSTALACION.**

#### ***1.1.10.1.LOCAL.***

El centro de seccionamiento objeto de este proyecto consta de una única



envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos.

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

#### 1.1.10.1.1.CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES.

Edificio de Seccionamiento: pfu.5/20

- Descripción

Los edificios para Centros de Seccionamiento pfu , de superficie y maniobra interior (tipo caseta), constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presentan estos Centros de Seccionamiento es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como en entornos urbanos.

- Envolvente

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora



las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm<sup>2</sup>. Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

El espacio para el transformador, diseñado para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame, dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

#### - Placa Piso

Sobre la placa base y a una altura de unos 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través



de unas troneras cubiertas con losetas.

#### - Accesos

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso de peatones (con apertura de 180º) y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

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

#### - Acabado

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

#### - Calidad

Estos edificios prefabricados han sido acreditados con el Certificado de Calidad AENOR de acuerdo a ISO 9000.

#### - Alumbrado



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

- Varios

Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

- Cimentación

Para la ubicación de los Centros de Seccionamiento pfu es necesaria una excavación, cuyas dimensiones variarán en función de la solución adoptada para la red de tierras, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de 100 mm de espesor.

- Características detalladas

Puertas de acceso peatón: 1 puerta

Dimensiones exteriores

Longitud:	6080 mm
Fondo:	2380 mm
Altura:	3045 mm
Altura vista:	2585 mm
Peso:	17460 kg

Dimensiones interiores



- Longitud: 5900 mm
- Fondo: 2200 mm
- Altura: 2355 mm

#### Dimensiones de la excavación

- Longitud: 6880 mm
- Fondo: 3180 mm
- Profundidad: 560 mm

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

### **1.1.10.2.INSTALACION ELECTRICA.**

#### 1.1.10.2.1.CARACTERISTICAS DE LA RED DE ALIMENTACION.

La red de la cual se alimenta el Centro de seccionamiento es del tipo subterráneo, con una tensión de 20 kV, nivel de aislamiento según la ITC-RAT 12, y una frecuencia de 50 Hz.

La potencia de cortocircuito en el punto de acometida, según los datos suministrados por la compañía eléctrica, es de 350 MVA, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 10,1 kA eficaces.

#### 1.1.10.2.2.CARACTERISTICAS DE LA APARAMENTA DE ALTA TENSION.

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



## CELDA MODULAR CGMcosmos-P de PROTECCIÓN TRANSFORMADOR con aislamiento y corte en SF<sub>6</sub>, según NI 50.42.03 (TIPO STAR)

Celda de Media Tensión modular de protección con fusibles para protección de transformadores con potencia igual o inferior a 2000 kVA, en función de la tensión de red, con las siguientes características particulares:

### Valores Eléctricos

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| - Tensión asignada U <sub>r</sub> :             | 24 kV                           |
| - Intensidad asignada:                          | <b>630 A</b>                    |
| - Intensidad de corta duración I <sub>k</sub> : | 16 kA eficaz – 40 kA cresta 1 s |
| - Intensidad de corta duración PaT:             | 1 kA eficaz – 2,5 kA cresta 1 s |
| - clase IAC AF/AFL (opcional):                  | 16 kA 1 s                       |



### Construcción

Compartimentos individuales con separación metálica de embarrado – interruptor, de conexión de cables y compartimentos portafusible con pasatapas frontales con las 3 fases a la misma altura, mecanismo de maniobras, con esquema sinóptico del circuito principal en la cubierta, y expansión de gases inferior trasera.

Interruptor trifásico categoría E3 según norma IEC 60265-1 de corte en gas SF<sub>6</sub> de 3 posiciones **conectado – seccionado – puesto a tierra**, antes y después de los contactos de los fusibles, con seccionador de puesta a tierra categoría E2 (5 CC) de capacidad de cierre sobre cortocircuito según norma IEC 62271-102. Ambas secuencias, interruptor y seccionador, ensayadas sobre un mismo elemento.

Mecanismo de maniobra operado mediante palanca, velocidad de accionamiento independiente del operador, manual con retención tipo BR con bobina de disparo a 48 Vcc y mecanismo de disparo combinado interruptor – fusible con intensidad de transferencia de 1600 A, según IEC 62271-105. Endurancia para el interruptor de clase M1, 1000 maniobras, según norma IEC 60265-1 y para el seccionador de puesta a tierra de clase M0, 1000 maniobras. Intercambiable en obra en cualquier posición del interruptor sin necesidad de cortar servicio, incorporando elemento de sujeción del interruptor con el mecanismo retirado condenable por candado. Incorpora un contacto de señalización de posición del interruptor – seccionador:

- Interruptor / Seccionador / Seccionador de PaT: 1 NAC

Compartimentos portafusibles independientes para cada fase aislados en gas situados en posición horizontal para fusibles limitadores de corriente de 24 kV, según IEC 60282-1.



Indicación de posición segura del interruptor (ensayo de cadena cinemática según IEC 62271-102).

3 Pasatapas de 250 A, según norma EN 50181 para conexión mediante terminales enchufables (*Ormazabal recomienda conectores Euromold*).

Conjunto de Unión formado por 3 adaptadores elastoméricos con control del campo eléctrico.

### Seguridad

1 Indicador luminoso autoalimentado de presencia de tensión ekorVPIS de Ormazabal de acuerdo a norma IEC 61958.

Protección de personas y bienes ante los efectos de un arco interno, según los criterios del Anexo A de la norma IEC 62271-200 en todos los compartimentos clase IAC AFL (opcional).

### Dimensiones y Peso

- Ancho: .....470 mm
- Alto: .....1740 mm
- Fondo:.....735 mm
- Peso: .....150 kg

## CELDA MODULAR CGMcosmos-L de LÍNEA con aislamiento y corte en SF<sub>6</sub>, según NI 50.42.03 (TIPO STAR)

Celda de Media Tensión modular de entrada / salida de cables con las siguientes características particulares:

### Valores Eléctricos

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| - Tensión asignada Ur:                                 | 24 kV                       |
| - Intensidad asignada:                                 | <b>630 A</b>                |
| - Intensidad de corta duración I <sub>k</sub> :<br>1 s | 16 kA eficaz – 40 kA cresta |
| - clase IAC AF/AFL (opcional):                         | 16 kA 1 s                   |

### Construcción

Compartimentos individuales con separación metálica de embarrado – interruptor, de conexión de cables con pasatapas frontales con las 3 fases a la misma altura, mecanismo de maniobras, con esquema sinóptico del circuito principal en la cubierta, y expansión de gases inferior trasera.







Interruptor trifásico categoría E3 (5 CC) según norma IEC 60265-1 de corte en gas SF<sub>6</sub> de 3 posiciones **conectado – seccionado – puesto a tierra** con seccionador de puesta a tierra categoría E2 (5 CC) de capacidad de cierre sobre cortocircuito según norma IEC 62271-102. Ambas secuencias, interruptor y seccionador, ensayadas sobre un mismo elemento.

Mecanismo de maniobra operado mediante palanca, velocidad de accionamiento independiente del operador, con mando **motorizado 48 Vcc** tipo BM, con endurancia para el interruptor de clase M2, 5000 maniobras, según norma IEC / UNE-EN 60265-1 y para el seccionador de puesta a tierra de clase M0, 1000 maniobras. Intercambiable en obra en cualquier posición del interruptor sin necesidad de cortar servicio, incorporando elemento de sujeción del interruptor con el mecanismo retirado condenable por candado. Incorpora contactos de señalización de posición del interruptor – seccionador:

- Interruptor: 2 NA + 2 NC
- Seccionador de PaT: 1 NA + 1 NC

Indicación de posición segura del interruptor (ensayo de cadena cinemática según IEC 62271-102).

3 Pasatapas de 630 A, tipo C, según norma EN 50181 para conexión mediante terminales enchufables o atornillables (*Ormazabal recomienda conectores Euromold*).

Conjunto de Unión formado por 3 adaptadores elastoméricos con control del campo eléctrico.

## **Relé ekorRCI**

Sistema de Control integrado con detección de paso de cortocircuitos y faltas a tierra tipo ekorRCI en celda de línea, marca ORMAZABAL, diseñado para instalaciones de telecontrol, con las siguientes características:

- Detección de cortocircuito entre fases desde 5 A a 1200 A.
- Detección de faltas fase-tierra de 0.5 A a 480 A
- Incorpora detección por curvas seleccionables para evitar indicaciones erróneas por corrientes capacitivas.
- Indicación presencia/ausencia trifásica de tensión.
- Función seccionalizador.
- Amperímetro. Medida de intensidades I1, I2, I3 e I0
- Medida de Intensidad con signo con clase mejor del 2% y 5P10 para I<sub>n</sub>=500A



- Medida de tensión (V) con clase del 1,5% para el rango +/-10% de  $U_n$ , incluyendo sensores y rele
- Medida de potencia activa (P) con un error máximo del 2%
- Medida de potencia reactiva (Q) con un error máximo del 2%
- Captadores de intensidad y tensión instalados y comprobados en fábrica para evitar manipulación incorrecta en campo por terceros.
- Puerto de comunicaciones RS485 preparado para el telemando.
- Señales adicionales para telemando: Estado interruptor (A/C), estado seccionador PaT (A/C), maniobra interruptor, error interruptor...
- Alimentación auxiliar: De 24 Vdc a 125 Vdc.
- Display para tarado/consulta local.

El relé ekorRCI está orientado a las celdas de centros telemandados, alimentándose de la misma fuente que las motorizaciones y la RTU.

Se comunica en red RS485 mediante protocolo PROCOME eliminando el cableado tradicional de mangueras y contactos libres de potencial hacia la remota.

- 1 Kit de 3 toroidales con relación de transformación 1000/1 tipo Ormazabal, integrados en los pasatapas, con los siguientes rangos de medida:

Medida de fases: 5 A – 1200 A  
Medida de tierra: 0.5 A – 480 A

## Seguridad

- 1 Indicador luminoso autoalimentado de presencia de tensión ekorVPIS de Ormazabal de acuerdo a norma IEC 61958.

1 Alarma sonora autoalimentada de prevención de puesta a tierra ekorSAS de Ormazabal que se activa cuando habiendo tensión eléctrica en la acometida de Media Tensión, se introduce la palanca en el acceso al eje de accionamiento del seccionador de puesta a tierra. Rango de funcionamiento de acuerdo a IEC 61958.

Protección de personas y bienes ante los efectos de un arco interno, según los criterios del Anexo A de la norma IEC 62271-200 en todos los compartimentos clase IAC AFL (opcional).

## Dimensiones y Peso

- Ancho: .....365 mm
- Alto: .....1740 mm



- Fondo:.....735 mm
- Peso: .....100 kg

### **CELDA MODULAR CGMcosmos-S de INTERRUPTOR PASANTE con aislamiento y corte en SF<sub>6</sub>, según NI 50.42.03 (TIPO STAR)**

Celda de Media Tensión modular de interruptor pasante con las siguientes características particulares:

#### **Valores Eléctricos**

- Tensión asignada U<sub>r</sub>: 24 kV
- Intensidad asignada: **630 A**
- Intensidad de corta duración I<sub>k</sub>: 16 kA eficaz – 40 kA cresta  
1 s
- clase IAC AF/AFL (opcional): 16 kA 1 s



#### **Construcción**

Compartimentos individuales con separación metálica de embarrado – interruptor, mecanismo de maniobras, con esquema sinóptico del circuito principal en la cubierta, y expansión de gases inferior trasera.

Interruptor trifásico categoría E3 (5 CC) según norma IEC 60265-1 de corte en gas SF<sub>6</sub> de 2 posiciones **conectado – seccionado** según norma IEC 62271-102.

Mecanismo de maniobra operado mediante palanca, velocidad de accionamiento independiente del operador, con mando **motorizado 48 Vcc** tipo BM, con endurancia para el interruptor de clase M2, 5000 maniobras, según norma IEC / UNE-EN 60265-1 y para el seccionador de puesta a tierra de clase M0, 1000 maniobras. Intercambiable en obra en cualquier posición del interruptor sin necesidad de cortar servicio, incorporando elemento de sujeción del interruptor con el mecanismo retirado condenable por candado. Incorpora contactos de señalización de posición del interruptor – seccionador:

- Interruptor: 2 NA + 2 NC

Indicación de posición segura del interruptor (ensayo de cadena cinemática según IEC 62271-102).



Conjunto de Unión formado por 3 adaptadores elastoméricos con control del campo eléctrico.

### **Relé ekorRCI según NI 50.42.03. (TIPO STAR)**

Sistema de Control integrado con detección de paso de cortocircuitos y faltas a tierra tipo ekorRCI en celda de línea, marca ORMAZABAL, diseñado para instalaciones de telecontrol, con las siguientes características:

- Puerto de comunicaciones RS485 preparado para el telemando.
- Señales adicionales para telemando: Estado interruptor (A/C), maniobra interruptor, error interruptor...
- Alimentación auxiliar: De 24 Vdc a 125 Vdc.
- Display para consulta local.

El relé ekorRCI está orientado a las celdas de centros telemandados, alimentándose de la misma fuente que las motorizaciones y la RTU.

Se comunica en red RS485 mediante protocolo PROCOME eliminando el cableado tradicional de mangueras y contactos libres de potencial hacia la remota.

- 1 Bornas de apoyo y conectorización para bus RS-485 aislado y alimentación VCC.
- 1 Magnetotermico II para la protección de rele y motor
- 1 Manguera de interconexión a celda adyacente.

s/n **Pequeño material y accesorios.**

s/n **Mano de obra de calderería y cableado.**

### **Seguridad**

Protección de personas y bienes ante los efectos de un arco interno, según los criterios del Anexo A de la norma IEC 62271-200 en todos los compartimentos clase IAC AFL (opcional).



### **Dimensiones y Peso**

- Ancho: .....450 mm
- Alto: .....1740 mm
- Fondo:.....735 mm
- Peso: .....115 kg

#### 1.1.10.2.3.Unidades de Protección, Automatismos y Control

Las instalaciones proyectadas deberán incorporar los elementos necesarios que permitan implantar los sistemas de tele gestión, tele medida y automatización en función del tipo de instalación y características de la red a la que se conecta, según MT 2.03.20, debiéndose prever los espacios necesarios para la ubicación de los equipos.

Por la ubicación del nuevo Centro de Seccionamiento y de acuerdo al esquema de la red de Alta Tensión, el modelo del equipo de Telecomunicaciones a incluir en el Centro de Seccionamiento sería el siguiente:

- ACOM-I-GPRS.

Al tener que integrarse estos nuevos equipos dentro del desarrollo estándar de la red de TELECOMUNICACIONES es preciso que los mismos se configuren específicamente desde su diseño y se fabriquen exprofeso por empresas homologadas.

Los equipos para automatización de red, Telegestión y comunicaciones se instalarán tal como se especifica en el MT 3.51.20 “Sistema de Telegestión y Automatización de Red. Instalación en Centros de Transformación”.

#### **1.1.10.3.PUESTA A TIERRA.**

Los cálculos y requisitos para la instalación de puesta a tierra se



encuentran definidos en el MT 2.11.33 “Diseño de puestas a tierra para Centros de Transformación, de tensión nominal < 30 kV”.

En lo referente a las líneas de puesta a tierra, electrodo, las conexiones a realizar y la acera perimetral se deberán cumplir los siguientes aspectos:

#### 1.1.10.3.1.TIERRA DE PROTECCION

A la línea de tierra de protección del CS, se conectarán:

Armadura de la envolvente prefabricada.

Aparamenta de MT, que estará conectada al cable de tierra por dos puntos.

Pantalla del cable HEPRZ1, de llegada y salida de las líneas de MT.

Las puertas y rejillas, en el caso de que sean metálicas (excepto en el caso de que esté ubicado en un edificio de otros usos, que serán de material aislante o estarán aisladas).

Cualquier armario metálico instalado en el CS, así como los armarios de Telegestión y comunicaciones.

Para conectar estos elementos con la caja de seccionamiento del sistema de puesta a tierra de protección se emplearán los siguientes cables dependiendo del nivel de tensión de la instalación:

Hasta 20 kV: Cable desnudo de aleación de aluminio D 56

Para 30 kV: Cable desnudo de aleación de aluminio D 110

Todos los conductores que van enterrados (el propio electrodo y la parte de la línea de tierra que conecta el electrodo, hasta la caja de seccionamiento) serán de cobre.

La configuración de puesta a tierra de protección que le corresponde a la instalación según la MT 2.11.33, es la CPT-CT-A-(4.5x8.5) + 8P2.



Designación del electrodo	ρ max (Ω.m)											Kr $\left(\frac{\Omega}{\Omega.m}\right)$	Kp,t-t $\left(\frac{V}{(\Omega.m).A}\right)$	Kp,a-t $\left(\frac{V}{(\Omega.m).A}\right)$	
	pantallas conectadas a un apoyo			pantallas conectadas a un CT											
	20 kV con I <sub>100</sub> =2228 A	20 kV con I <sub>100</sub> =1000 A	<20 kV o 20 kV con I <sub>100</sub> =500 A	20 kV con I <sub>100</sub> =2228 A			20 kV con I <sub>100</sub> =1000 A			20 kV con I <sub>100</sub> =500 A					<20 kV N=1
				N=2	N=4	N=8	N=1	N=2	N=4	N=1	N=2				
CPT-CT-A-(3x4)+8P2	100	300	500	200	400	700	300	500	900	700	1000	1000	0,08800	0,01943	0,04414
CPT-CT-A-(3x4.5)+8P2	100	300	500	200	400	700	300	500	900	700	1000	1000	0,08491	0,01859	0,04241
CPT-CT-A-(3x5)+8P2	100	300	600	200	400	700	300	500	900	700	1000	1000	0,08210	0,01784	0,04085
CPT-CT-A-(3x5.5)+8P2	100	300	600	200	400	700	300	500	900	700	1000	1000	0,07952	0,01717	0,03942
CPT-CT-A-(3x6)+8P2	100	300	600	200	400	700	300	500	900	700	1000	1000	0,07714	0,01656	0,03811
CPT-CT-A-(3x6.5)+8P2	100	300	600	200	400	700	400	500	900	800	1000	1000	0,07494	0,01600	0,03690
CPT-CT-A-(3x7)+8P2	100	300	600	200	400	700	400	500	900	800	1000	1000	0,07288	0,01549	0,03578
CPT-CT-A-(3.5x4)+8P2	100	300	500	200	400	700	300	500	900	700	1000	1000	0,08465	0,01843	0,04224
CPT-CT-A-(3.5x4.5)+8P2	100	300	600	200	400	700	300	500	900	700	1000	1000	0,08175	0,01764	0,04063
CPT-CT-A-(3.5x5)+8P2	100	300	600	200	400	700	300	500	900	700	1000	1000	0,07911	0,01695	0,03917
CPT-CT-A-(3.5x5.5)+8P2	100	300	600	200	400	700	300	500	900	700	1000	1000	0,07669	0,01633	0,03784
CPT-CT-A-(3.5x6)+8P2	100	300	600	200	400	700	400	500	900	800	1000	1000	0,07445	0,01576	0,03661
CPT-CT-A-(3.5x6.5)+8P2	100	300	600	200	400	700	400	500	900	800	1000	1000	0,07237	0,01524	0,03547
CPT-CT-A-(3.5x7)+8P2	100	300	700	200	400	700	400	500	900	800	1000	1000	0,07043	0,01476	0,03441
CPT-CT-A-(4x5)+8P2	100	300	600	200	400	700	300	500	900	700	1000	1000	0,07643	0,01613	0,03768



34/51

MT 2.11.33 (14-02)  
ANEXO 1

CPT-CT-A-(4x5.5)+8P2	100	300	600	200	400	700	400	500	900	800	1000	1000	0,07414	0,01555	0,03643
CPT-CT-A-(4x6)+8P2	100	300	600	200	400	700	400	500	900	800	1000	1000	0,07202	0,01502	0,03527
CPT-CT-A-(4x6.5)+8P2	100	300	700	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,07005	0,01454	0,03420
CPT-CT-A-(4x7)+8P2	100	300	700	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06822	0,01409	0,03320
CPT-CT-A-(4x7.5)+8P2	100	300	700	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06650	0,01368	0,03227
CPT-CT-A-(4x8)+8P2	100	300	700	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06488	0,01329	0,03140
CPT-CT-A-(4x8.5)+8P2	100	300	700	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06336	0,01293	0,03058
CPT-CT-A-(4x9)+8P2	100	300	800	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06192	0,01260	0,02980
CPT-CT-A-(4.5x5)+8P2	100	300	600	200	400	700	400	500	900	800	1000	1000	0,07399	0,01537	0,03634
CPT-CT-A-(4.5x5.5)+8P2	100	300	600	200	400	700	400	500	900	800	1000	1000	0,07182	0,01482	0,03516
CPT-CT-A-(4.5x6)+8P2	100	300	700	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06981	0,01433	0,03407
CPT-CT-A-(4.5x6.5)+8P2	100	300	700	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06795	0,01388	0,03305
CPT-CT-A-(4.5x7)+8P2	100	300	700	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06620	0,01346	0,03211
CPT-CT-A-(4.5x7.5)+8P2	100	300	700	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06457	0,01307	0,03122
CPT-CT-A-(4.5x8)+8P2	100	300	700	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06303	0,01271	0,03040
CPT-CT-A-(4.5x8.5)+8P2	100	300	800	200	400	700	400	600	1000	800	1000	1000	0,06158	0,01238	0,02962
CPT-CT-A-(4.5x9)+8P2	100	300	800	200	400	700	400	600	1000	800	1000	1000	0,06021	0,01206	0,02888
CPT-CT-A-(5x5)+8P2	100	300	600	200	400	700	400	500	900	800	1000	1000	0,07175	0,01466	0,03512
CPT-CT-A-(5x5.5)+8P2	100	300	700	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06969	0,01414	0,03400
CPT-CT-A-(5x6)+8P2	100	300	700	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06779	0,01368	0,03297
CPT-CT-A-(5x6.5)+8P2	100	300	700	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06601	0,01325	0,03201
CPT-CT-A-(5x7)+8P2	100	300	700	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06435	0,01286	0,03111
CPT-CT-A-(5x7.5)+8P2	100	300	700	200	400	700	400	600	900	800	1000	1000	0,06279	0,01250	0,03027
CPT-CT-A-(5x8)+8P2	100	300	800	200	400	700	400	600	1000	800	1000	1000	0,06133	0,01216	0,02948
CPT-CT-A-(5x8.5)+8P2	100	300	800	200	400	700	400	600	1000	800	1000	1000	0,05994	0,01185	0,02874
CPT-CT-A-(5x9)+8P2	100	400	800	200	400	700	400	600	1000	800	1000	1000	0,05863	0,01155	0,02804

- Designación de electrodo: CPT-CT-A-(XxY) + 8P2 Donde:  
CPT: Configuración de Puesta a Tierra.  
CT: Centro de Transformación.  
A: Anillo formado por conductor de cobre de 50 mm<sup>2</sup>.  
(XxY): Dimensiones del anillo (A 1 m del perímetro del CT). 8P2: Número de picas (8) y longitud de las picas (2 m) del anillo.

**En el exterior del Centro, desde sus paredes hasta 1,2 m del mismo, se construirá una acera perimetral de hormigón de 15 cm de espesor.**

Esta acera contendrá en su interior un mallazo electrosoldado.

Cualquier conducción que llegue desde el exterior del CS (comunicaciones, etc.) deberá poseer un nivel de aislamiento a tensión asignada de corta duración a frecuencia industrial, como mínimo, de 10 kV (valor eficaz





durante 1 minuto).

En lo que respecta a la conexión del neutro del sistema de alimentación de BT a Servicios Auxiliares, se aplicará los siguientes criterios para cada caso:

- Alimentación de BT desde red BT existente, externo al CS: deberá estar aislado con un nivel de aislamiento a tensión asignada de corta duración a frecuencia industrial de 10 kV (valor eficaz durante 1 minuto), debiendo colocarse una caja de interconexión de tierras.
- Alimentación de BT mediante celdas de Servicios Auxiliares: el secundario del transformador de tensión se conectará a la tierra de protección de la instalación.
- Alimentación de BT mediante transformador trifásico de Servicios Auxiliares según Norma NI 72.30.00: en caso de que la red de BT no salga de la instalación, la tierra de servicio de BT (neutro) se conectará a la tierra de protección de la instalación. En caso contrario, se instalará una caja de interconexión de tierras y se aplicarán los criterios establecidos en el MT 2.11.33.

#### **1.1.10.4. INSTALACIONES SECUNDARIAS.**

El CSI dispondrá de los siguientes elementos de seguridad:

Banqueta aislante para la correcta ejecución de las maniobras, tomando como norma informativa la NI 29.44.08 "Banquetas aislantes para maniobra".

Señalización de seguridad según lo especificado en el anexo D del MO 07.P2.11 "Señalización de seguridad permanente para instalaciones", para este tipo de centros (señal de riesgo eléctrico, señal de acceso a Centro de Transformación, cartel de primeros auxilios, cartel de las cinco reglas de oro, cartel de uso obligatorio de los EPI, cartel de teléfonos de emergencia, cartel de



posibles riesgos, etc.), y se rellenarán los carteles de teléfonos de emergencia y posibles riesgos asociados a la instalación.

Carteles de identificación y rotulado de centros de transformación y sus elementos de maniobra y protección que se especifican en el MT 2.10.55 “Criterios de identificación y rotulado de los centros de transformación y sus elementos de maniobra y protección”.

ALICANTE, 22 de Marzo del 2022

El Ingeniero Técnico Industrial

ALICANTE

Colegiado 2041



## **1.2. ANEJOS A LA MEMORIA**

### **1.2.1. ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS**

De acuerdo con el Real Decreto 105/2008 REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción, se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

1. Identificación de los residuos
2. Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)
3. Medidas de segregación “in situ”
4. Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos (indicar cuales)
5. Operaciones de valorización “in situ”
6. Destino previsto para los residuos.
7. Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
8. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

#### **1.2.1.1.IDENTIFICACION DE RESIDUOS.**

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

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni



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

Los residuos inertes procederán de:

- Excavaciones. Normalmente son tierras limpias que son reutilizadas en rellenos o para regularizar la topografía del terreno
- Escombros de construcción.
- Requisitos legales:
- Ley 42/75 de 19 de noviembre de Desechos y Residuos sólidos urbanos.
- Ley 10/98 de 21 de abril de Residuos.
- RD 1481/2001 de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2000-2006, 12 de julio de 2001.
- Directiva 99/31/CE del Consejo, de 26 de abril, relativa al vertido de residuos.
- Listado de los códigos LER de los residuos de construcción y demolición.



Se garantizará en todo momento:

- Comprar la cantidad justa de materias para la construcción, evitando adquisiciones masivas, que provocan la caducidad de los productos, convirtiéndolos en residuos.
- Evitar la quema de residuos de construcción y demolición.
- Evitar vertidos incontrolados de residuos de construcción y demolición.
- Habilitar una zona para acopiar los residuos inertes, que no estará en:

Cauces.

Vaguadas.

Lugares a menos de 100 m. de las riberas de los ríos.

Zonas cercanas a bosques o áreas de arbolado.

Espacios públicos.

- Los residuos de construcción y demolición inertes se trasladarán al vertedero, ya que es la solución ecológicamente más económica.
- Antes de evacuar los escombros se verificará que no estén mezclados con otros residuos.
- Reutilizar los residuos de construcción y demolición:

Las tierras y los materiales pétreos exentos de contaminación en obras de construcción, restauración, acondicionamiento o relleno.

Los procedentes de las obras de infraestructura incluidos en el Nivel I, en la restauración de áreas degradadas por la actividad extractiva de canteras o graveras, utilizando los planes de restauración.



### **1.2.1.2. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION Y DEMOLICION**

**01. Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.**

01 01 Hormigón.

01 02 Ladrillos.

01 03 Tejas y materiales cerámicos.

01 06\* Mezclas, o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas.

01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas a las especificada en el código

**02. Madera Vidrio y Plástico.**

02 01 Madera.

02 02 Vidrio.

02 03 Plástico.

02 04\* Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas.

**03. Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.**

03 01\* Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.

03 02 Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.

03 03\* Alquitrán de hulla y productos alquitranados.

**04. Metales (incluidas sus aleaciones).**

04 01 Cobre, bronce, latón.

04 02 Aluminio.

04 03 Plomo.

04 04 Zinc.

04 05 Hierro y acero.

04 06 Estaño.

04 07 Metales mezclados.

04 09\* Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas,

04 10\* Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas.

04 11 Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.

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

05 03\* Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.

05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.

05 05\* Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas.

05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.



05 07\* *Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.*  
05 08 *Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.*

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

06 01\* *Materiales de aislamiento que contienen amianto.*  
06 03\* *Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.*  
06 04 *Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.*  
06 05\* *Materiales de construcción que contienen amianto (\*\*)*

**07. Materiales de construcción a partir de yeso.**

07 01\* *Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.*  
07 02 *Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.*

**08. Otros residuos de construcción y demolición.**

08 01\* *Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.*  
08 02\* *Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).*  
08 03\* *Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.*  
08 04 *Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 17 09 02 y 17 09 03.*

**(\*) Los residuos que aparecen en la lista señalados con un asterisco (\*) se consideran residuos peligrosos de conformidad con la Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos a cuyas disposiciones estén sujetos.**

**(\*\*)** La consideración de estos residuos como peligrosos, a efectos exclusivamente de su eliminación mediante depósito en vertedero, no entrará en vigor hasta que se apruebe la normativa comunitaria en la que se establezcan las medidas apropiadas para la eliminación de los residuos de materiales de la construcción que contengan amianto. Mientras tanto, los residuos de construcción no triturados que contengan amianto podrán eliminarse en vertederos de residuos no peligrosos, de acuerdo con lo establecido en el artículo 6.3.c) del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.



### **1.2.1.3.IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCION.**

De todos los residuos contemplados en la Orden, los que previsiblemente se generarán durante el transcurso de esta obra serán los siguientes:

#### **Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.**

Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas a las especificada en el código

#### **Madera Vidrio y Plástico.**

Madera.: Restos procedentes de encofrados, y recortes de carpintería.

Vidrio. Restos.

Plástico. Restos de láminas de polietileno.

#### **Metales (incluidas sus aleaciones).**

Hierro y acero. Restos de la ejecución de la estructura.

Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.

#### **Tierra y, piedras.**

Tierra y piedras procedentes de las excavaciones.

#### **Materiales de construcción a partir de yeso y cementosos.**

Materiales de construcción a partir de yeso restos de enlucidos, y morteros.

### **1.2.1.4.ESTIMACION DE CANTIDADES GENERADAS.**

La obra a realizar generará escombros provenientes de la realización de la instalación de un centro de seccionamiento.

Volumen total de excavación:	7,013 m <sup>3</sup>
Producción total de residuos inertes en la obra:	0,5 m <sup>3</sup>





#### **1.2.1.5.MEDIDAS DE SEGREGACION “IN SITU”**

No procederá dicha segregación “in situ” para la presente obra. Los residuos generados son en su totalidad de la misma naturaleza, por un lado escombros de la construcción provenientes de la ejecución de un centro de transformación y por otro los provenientes de las tierras de excavación para la instalación de dicho centro. Aun así, si fuese necesario, los residuos generados y transportados a un vertedero autorizado serán segregados una vez se encuentren en dicho vertedero.

#### **1.2.1.6.PREVISION DE REUTILIZACION EN LA MISMA OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS.**

No procederá la reutilización de escombros alguno para la misma obra en cuestión ni en ningún otro lugar.

#### **1.2.1.7.OPERACIONES DE VALORACION “IN SITU”**

No procederá dicha segregación “in situ” para la presente obra. Los residuos generados son en su totalidad de la misma naturaleza, por un lado escombros de la construcción provenientes de la ejecución de un centro de transformación y por otro los provenientes de las tierras de excavación para la instalación de dicho centro. Aun así, si fuese necesario, los residuos generados y transportados a un vertedero autorizado serán segregados una vez se encuentren en dicho vertedero.

#### **1.2.1.8.DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS.**

Los residuos generados por la actuación serán transportados a un vertedero autorizado mediante los contenedores contratados para ello.



**1.2.1.9. INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO,  
MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTION.**

No procede.

**1.2.1.10. VALORACION DEL COSTE PREVISO PARA LA  
CORRECTA GESTION DE RCS s QUE FORMAN PARTE  
DEL PROYECTO.**

Procedencia:	Destino:	Volumen m <sup>3</sup>	Coste	Presupuesto:
Tierras de Excavación:	Vertedero autorizado	7,013 m <sup>3</sup>		
Residuos inertes en obra:	Vertedero autorizado	0,5 m <sup>3</sup>		
<b>TOTAL:</b>		<b>7,513 m<sup>3</sup></b>	<b>11,77€/ m<sup>3</sup></b>	<b>88,42 €</b>

Alicante, 22 de Marzo del 2022

El Ingeniero Técnico Industrial

ALICANTE

Colegiado 2041



## **1.2.2. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **MEMORIA DESCRIPTIVA**

#### **OBJETO**

El presente Estudio de Seguridad y Salud pretende establecer los riesgos y medidas a adoptar en relación con la prevención de accidentes y enfermedades profesionales cumplimiento en lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

Asimismo, servirá para establecer las directrices básicas a la empresa constructora, para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este Estudio. Dicho Plan facilitará el desarrollo del presente Estudio de Seguridad y Salud, bajo el control de la Dirección Facultativa o el Coordinador nombrado a tal efecto, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

#### **DESCRIPCIÓN TÉCNICA**

La línea subterránea se proyecta para el de la energía eléctrica proveniente de los Parques fotovoltaicos, la energía procede de la transformación de la radiación solar en energía eléctrica a través de los módulos solares instalados sobre estructuras fijas y móviles. A este conjunto se le denomina generador fotovoltaico. La corriente continua producida en el generador fotovoltaico se convierte en corriente alterna, mediante inversores, los cuales se sincronizan con la red y esta es inyectada en la red eléctrica de la compañía distribuidora o de transporte a través de centros de transformación o subestaciones transformadoras.

La instalación dispone de elementos de protección que permiten separar la instalación fotovoltaica de la red de distribución.

La instalación incorporara los elementos necesarios para garantizar la protección física de la persona y la calidad de onda suministro a la red.

El cerramiento de las zanjas, se realizará de forma inmediata una vez instalados los tubos/conductores, no dejando nunca una zanja abierta sin personal de obra



## **ACCESOS Y VALLADO**

Por resultar una obra donde no se puede generar un recinto cerrado, por tratarse de caminos y vías de paso, esta se limitará/prohibirá el acceso a las mismas con medios auxiliares, vallas portátiles y diferentes balizas, limitando el acceso a la obra, con el fin de controlar el acceso a la obra solo por personal de la misma.

Los accesos de materiales y para el personal, estarán debidamente señalizados.

Deberá presentar como mínimo la señalización de:

- Prohibido el paso de peatones y de vehículos.
- Obligatoriedad del uso del casco, ropa de trabajo reflectante y calzado de seguridad en el recinto de la obra.
- Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
- Cartel de obra.

## **INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS**

Los trabajos se desarrollan en los caminos afectados por la obra destinada a tal fin, por lo que las únicas interferencias que puedan presentarse son la del paso por usuarios de dichas vías, el cual estará totalmente prohibido.

Caso de encontrarse con servicios que puedan verse afectados, se deberán señalar convenientemente, se protegerán con medios adecuados y, si fuese necesario, se deberá entrar en contacto con el responsable del servicio que afecte al área de los trabajos para decidir de común acuerdo las medidas preventivas a adoptar, o en caso extremo, solicitar la suspensión temporal del suministro del elemento en cuestión.

## **SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

No se considera necesario para la envergadura de esta obra un suministro eléctrico, solo de forma puntual el uso de un pequeño grupo electrógeno. Este equipo deberá de cumplir con la normativa vigente que aplica a este tipo de aparatos.

## **SUMINISTRO DE AGUA POTABLE**

Se consultará a la Propiedad sobre la posible conexión en el emplazamiento de la obra para suministro de agua.



En caso de que el suministro no pueda realizarse, el contratista dispondrá los medios necesarios para abastecerse desde el exterior antes del comienzo de la obra.

## **VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES**

Se dispondrá de una fosa séptica provisional, baño químico o infraestructura equivalente, con capacidad adecuada, desde el principio de las obras a la cual se conducirán las aguas sucias de los servicios higiénicos.

## **SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS Y OFICINA DE OBRA**

En función del número máximo de operarios que se pueden encontrar en fase de obra, determinaremos la superficie y elementos necesarios para estas instalaciones. En este caso la mayor presencia de personal simultáneo se consigue con 20 trabajadores, determinando los siguientes elementos sanitarios:

- Duchas (2)
- Inodoros (3)
- Lavabos (4)
- Espejos (4)
- Calentadores de agua (2)

Complementados por los elementos auxiliares necesarios: toalleros, jaboneras, etc.

Los vestuarios estarán provistos de asientos y taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

Deberá disponerse de agua caliente y fría en duchas y lavabos.

En la oficina de obra se instalará un botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado por la legislación vigente, y un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13 A.

Estas instalaciones no se valoran económicamente dentro del Presupuesto, al formar parte de los Gastos Generales de la obra.

## **ANÁLISIS DE RIESGOS Y SU PREVENCIÓN**

Para el análisis de riesgos y medidas de prevención a adoptar, se dividirán las obras en una serie de trabajos por especialidades o unidades constructivas, dentro de cada uno de los apartados correspondientes a la obra civil y al montaje, así como en una serie de equipos técnicos y medios auxiliares necesarios para llevar a cabo la ejecución de estas.



El siguiente análisis de riesgos sobre el proyecto de ejecución podrá ser ampliado por cada uno de los contratistas adjudicatarios en su propio Plan de Seguridad y Salud, cuando sea adaptado a la tecnología de construcción que les sea de aplicación.

## **OBRA CIVIL**

Se entenderá como obra civil, todas las ejecuciones que afectan a canalizaciones necesarias para el tendido de los cables

### **Movimiento de tierras y cimentaciones**

Distinguimos en la fase de obra, las siguientes operaciones:

- Excavación
- Trabajos de construcción

### **Excavación**

#### **RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD**

- Desplome de tierras.
- Caída de personas, vehículos, maquinaria u objetos desde el borde de coronación de la excavación.
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Golpes por objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de maquinas
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes con vehículos
- Contactos eléctricos
- Exposición al ruido
- Vuelco de maquinaria.
- Vibraciones (maquinistas)

#### **MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR**

- En caso de ser necesario, se colocará vallado perimetral de obra alrededor de la misma.



- En caso de presencia de agua en la obra, se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de las excavaciones.
- Cuando las zanjas o excavaciones tengan una profundidad superior a 1,5 metros y cuando por las características del terreno exista peligro de derrumbamiento, se llevará a cabo la entibación de la zanja y/o excavación, quedando prohibido llevar a cabo cualquier tipo de trabajo sin realizar esta operación previa.
- Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de las entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas. En este caso, antes de realizar cualquier otro trabajo debe reforzarse o apuntalarse la entibación.
- Se prohibirán los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafo, etc. cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.
- Deberán eliminarse los árboles, arbustos y matorrales cuyas raíces hayan quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado del terreno.
- En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente a la dirección de la obra. Las tareas se reanudarán cuando la dirección de obra lo considere oportuno.
- Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno.
- No se apilarán materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso por las mismas.
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de excavación no superior a los 4 metros.
- Los caminos de servicio estarán:
  - Libres de obstáculos.
  - Señalizados los peligros de zanjas, estrechamientos, zonas de desprendimientos, velocidad máxima, etc.
  - Con visibilidad suficiente, caso de haber excesivo polvo, se regarán.
  - Antes de iniciar un trabajo se tendrá la certeza de que no puede haber desprendimientos debidos a falta de saneo o trabajos de otros operarios en niveles superiores.
  - No se permitirá a los maquinistas realizar operaciones arriesgadas como dejar orugas en el aire, o desbrozar y empujar hacia arriba los materiales en fuertes pendientes, dado que las máquinas pueden volcar.
  - En los trabajos de saneo, se revisará el material de amarre de los operarios, su fijación y no situarse el personal en distintos niveles con peligro de que el saneo realizado por unos, alcance a otros.
  - Después de días de lluvia, revisará los taludes y desprendimientos que haya observado.
  - Siempre que se pueda se construirá una barrera con objeto de que las piedras queden en ella. Periódicamente se limpiará.
- Durante la operación de carga no permitirá que haya personal en el radio de



acción de la cargadora, ni que circule o permanezca personal al lado opuesto del camión para el que se realiza la carga.

- Antes de salir un camión cargado, se revisará el estado de la carga y eliminadas las piedras que pudiesen caer del mismo durante el trayecto.
- Se ordenará el tráfico de vehículos y dispondrá de personal que ayude a los camiones o máquinas en las operaciones de marcha atrás, de forma que estas personas estén fuera del alcance de los vehículos, pero visibles por sus operarios.
- No se permitirá que se arranque o cargue material haciendo cueva, con lo que podría ser atrapado el maquinista en un desprendimiento.
- Se señalará a todos los maquinistas los puntos en que pudiera estar comprometida la estabilidad de la máquina.
- Los muros de contención existentes en caso de fuertes lluvias serán revisados por el Capataz, (Encargado o Servicio de Prevención), antes de reanudar las tareas interrumpidas por cualquier causa, con el fin de detectar las alteraciones del terreno que denoten riesgo de desprendimiento.
- La coronación de los muros de contención, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, situada a 0,50 metros como mínimo del borde de coronación del muro. Independientemente del vallado de dos metros a situar en todo el perímetro de la obra.
- Se inspeccionarán antes de la reanudación de trabajos interrumpidos por cualquier causa el buen comportamiento de las entibaciones, comunicando cualquier anomalía a la Dirección de la Obra tras haber paralizado los trabajos sujetos al riesgo detectado.
- Se prohíbe permanecer (o trabajar) en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- Se prohíbe permanecer (o trabajar) al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, (entibado, etc.).
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención.
- Antes de comenzar los trabajos de terraplenado y compactación se tomarán las medidas indicadas en el apartado de arranque y carga para evitar desprendimientos
- Imprevistos en la carretera de servicio.

## **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR**

- Casco de seguridad contra choques e impactos.
- Gafas de protección contra proyección de partículas.
- Mascarillas de protección para ambientes pulvígenos.
- Guantes de trabajo.
- Protecciones auditivas para el personal cuya exposición al ruido supere los niveles permitidos.





- Botas de seguridad con puntera reforzada.
- Ropa de protección para el mal tiempo.

### **Trabajos de construcción**

## **RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes/Cortes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Proyección de fragmentos o partículas.

## **MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR**

- Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares que van a ser utilizados en los trabajos.
- Los tajos estarán convenientemente iluminados. De no ser así se instalarán fuentes de luz adicionales, con rejilla de protección y una tensión de alimentación de 24 voltios.
- Las operaciones de carga, descarga y traslado, ya sea manual, como mecánicamente, se realizarán siguiendo las recomendaciones de los procedimientos de seguridad específicos que les sean de aplicación.
- Los medios auxiliares serán instalados siguiendo las recomendaciones de los procedimientos de seguridad específicos que les sean de aplicación.
- Se pondrá especial atención en la utilización de las herramientas cortantes. No obstante, se seguirán las recomendaciones de los procedimientos de seguridad específicos que les sean de aplicación.
- El lugar de trabajo se mantendrá ordenado, limpio y señalizado en todo momento, así como el lugar destinado al almacenamiento de materiales.
- Cuando se vaya a proceder a la colocación de peldaños o rodapiés en las escaleras, se acotarán los pisos inferiores de las zonas donde se esté trabajando, para evitar que circule nadie por lugares con riesgo de caída de objetos.
- Las máquinas herramientas seguirán las recomendaciones de los procedimientos de seguridad específicos que les sean de aplicación.

## **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR**

- Ropa de trabajo reflectante. Casco de polietileno (lo utilizarán, a parte del personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar



las correspondientes cabinas de conducción).

- Botas de goma (o P.V.C.) de seguridad.
- Botas de seguridad con puntera, plantilla reforzada en acero y suela antideslizante.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero, goma o P.V.C. Casco de seguridad contra choques e impactos.
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos.
- Gafas de protección contra la proyección de fragmento o partículas.
- Bolsa portaherramientas.

## **MONTAJE**

El montaje comprenderá las canalizaciones, pequeño material, cuadros, protecciones, puesta a

### **Red de tierras**

Se procederá a instalar y conexonar la red de tierras de los elementos metálicos preparados para ello.

## **RIESGOS ASOCIADOS A LA FASE DE MONTAJE MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS (ANEXO R.D.487/1997)**

A efectos del Real Decreto 487/1997 se entenderá por manipulación manual de cargas (artículo 2): “cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje, la tracción o el desplazamiento, que por sus características inadecuadas entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores”

La Guía Técnica del INSHT considera como carga:

- Cualquier objeto susceptible de ser movido, incluyendo personas y animales.
- Los materiales que se manipulen por medios mecánicos pero que requieran aún del esfuerzo humano para moverlos o colocarlos en su posición definitiva.

## **RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD**

- Fatiga física.
- Lesiones que se pueden producir de una forma inmediata.
- Acumulación de pequeños traumatismos, aparentemente sin importancia, hasta producir lesiones crónicas.
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.



- Choque contra objetos inmóviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.

### **MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR**

- Realizar el método para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la manipulación de cargas de la guía Técnica del INSHT.
- Los accidentes y las enfermedades se pueden prevenir eliminando o, al menos, reduciendo los riesgos que entraña la manipulación manual de cargas. Para ello se deben aplicar las medidas que se enumeran a continuación, por orden de prioridad:
- Eliminación: analizar si se puede evitar la manipulación manual de cargas, por ejemplo, usando equipos eléctricos o mecánicos como cintas transportadoras o carretillas elevadoras.
- Medidas técnicas: si la manipulación manual de cargas no se puede evitar, se debe considerar el uso de equipos de apoyo, como cabrestantes, carros y equipos neumáticos.
- Medidas organizativas: si la eliminación o reducción de los riesgos que entraña la manipulación manual de cargas no es posible, se han de aplicar medidas organizativas, como la rotación de los trabajadores y la introducción de pausas lo suficientemente prolongadas.
- Información sobre los riesgos y las consecuencias negativas para la salud de la manipulación manual de cargas y formación sobre el uso de los equipos y las técnicas de manipulación correctas.
- Levantamiento:
  - Antes de levantar una carga, es necesario planificar y preparar la tarea.
  - Asegúrese de que:
    - Sabe hacia dónde va.
    - La zona en la que se mueve está libre de obstáculos.
    - Tiene un buen agarre de la carga.
    - Sus manos, la carga y las asas no están resbaladizas.
    - Si la carga se levanta con la colaboración de otra persona, ambos deben saber, antes de comenzar, lo que tienen que hacer.
    - Para levantar una carga hay que aproximarse a ella. El centro de gravedad del operario deberá estar lo más próximo que sea posible y por encima del centro de gravedad de la carga.
  - Para levantar una carga se deben seguir los pasos que se describen a continuación:
    - Ponga los pies alrededor de la carga y el cuerpo sobre ella (si esto no es factible, acerque el cuerpo a la carga lo más posible),
    - Flexione las piernas al efectuar el levantamiento,
    - Mantenga la espalda derecha,
    - Acerque la carga al cuerpo todo lo que pueda,
    - Levante y transporte la carga con los brazos estirados y hacia abajo.
    - Las cargas deberán levantarse manteniendo la columna vertebral



recta y alineada.

- La utilización del peso de nuestro propio cuerpo para realizar tareas de manutención manual permitirá reducir considerablemente el esfuerzo a realizar con las piernas y brazos. El peso del cuerpo puede ser utilizado:
  - Empujando para desplazar un móvil (carretilla, por ejemplo), con los brazos extendidos y bloqueados para que nuestro peso se transmita íntegro al móvil.
  - Tirando de una caja o un bidón que se desea tumbar, para desequilibrarlo.
  - Resistiendo para frenar el descenso de una carga, sirviéndonos de nuestro cuerpo como contrapeso.
  - En todas estas operaciones deberá ponerse cuidado en mantener la espalda recta.
  - Para levantar una caja grande del suelo, el empuje deberá aplicarse perpendicularmente a la diagonal mayor, para que la caja pivote sobre su arista.
  - Si el ángulo formado por la dirección de empuje y la diagonal es mayor de  $90^\circ$ , lo que conseguimos hacer será deslizar a la caja hacia adelante, pero nunca levantarla.
  - Para depositar en un plano inferior algún objeto que se encuentre en un plano superior, se aprovechara su peso y nos limitaremos a frenar su caída.
  - Para levantar una carga que luego va a ser depositada sobre el hombro, deberán encadenarse las operaciones, sin pararse, para aprovechar el impulso que hemos dado a la carga para despegarla del suelo.
- Las operaciones de manutención en las que intervengan varias personas deberán excluir la improvisación, ya que una falsa maniobra de uno de los porteadores puede lesionar a varios.
  - Deberá designarse un jefe de equipo que dirigirá el trabajo y que deberá atender a:
    - La evaluación del peso de la carga a levantar para determinar el número de porteadores precisos, el sentido del desplazamiento, el recorrido a cubrir y las dificultades que puedan surgir.
    - La determinación de las fases y movimientos de que se compondrá la maniobra.
    - La explicación a los porteadores de los detalles de la operación (ademanos a realizar, posición de los pies, posición de las manos, agarre, hombro a cargar, como pasar bajo la carga, etc.)
    - La situación de los porteadores en la posición de trabajo correcta, reparto de la carga entre las personas según su talla (los más bajos delante en el sentido de la marcha).
  - El transporte se deberá efectuar:
    - Estando el porteador de detrás ligeramente desplazado con respecto al de delante, para facilitar la visibilidad de aquel.



- A contrapié, (con el paso desfasado), para evitar las sacudidas de la carga.
- Asegurando el mando de la maniobra; será una sola persona (el jefe de la operación) quien de las ordenes preparatorias, de elevación y transporte.
- Se mantendrán libres de obstáculos y paquetes los espacios en los que se realiza la toma de cargas.
- Los recorridos, una vez cogida la carga, serán lo más cortos posibles.
- Nunca deberán tomarse las cajas o paquetes estando en situación inestable o desequilibrada.
- Será conveniente preparar la carga antes de cogerla.
- Se aspirará en el momento de iniciar el esfuerzo.
- El suelo se mantendrá limpio para evitar el riesgo de caídas al mismo nivel.
- Si los paquetes o cargas pesan más de 50 Kg., aproximadamente, la operación de movimiento manual se realizará por dos operarios.
- En cada hora de trabajo deberá tomarse algún descanso o pausa.

## **EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL A UTILIZAR**

- Casco de seguridad contra choques e impactos.
- Guantes de trabajo.
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorso lumbares.
- Botas de seguridad con puntera reforzada en acero y suela antideslizante.
- Ropa de trabajo para el mal tiempo.

## **IZADO DE CARGAS**

### **RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD**

- Caída de objetos y aplastamientos.
- Caída del operador
- Golpes/Cortes por objetos y herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Vibraciones.
- Golpes por rotura de eslingas, estobos, sirgas, cuerdas y cadenas

### **MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR**

- Es preciso evitar los cables a la intemperie en el invierno (el frío hace frágil al acero).
- Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.



- No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.
  - Evítense la formación de cocas.
  - No utilizar cables demasiado débiles para las cargas que se vayan a transportar.
  - Elíjanse cables suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90°. Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo.
  - Para cargas prolongadas, utilícese balancín.
  - Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo.
  - Deberán conservarse en lugar seco, bien ventilado, al abrigo y resguardo de emanaciones ácidas.
  - Se cepillarán y engrasarán periódicamente.
  - Se colgarán de soportes adecuados.
  - Comprobaciones:
    - Las eslingas y estrobos serán examinados con detenimiento y periódicamente, con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc., que hagan necesaria la sustitución, retirando de servicio los que presenten anomalías que puedan resultar peligrosas.
    - Es muy conveniente destruir las eslingas y estrobos que resulten dudosos.
    - A continuación, se transcribe lo que la Norma DIN-15060 dice a este respecto:
      - Los cables se retirarán de servicio cuando se compruebe que en la zona más deteriorada hayan aparecido más de un hilo roto.
      - Al rebasar estas cifras de roturas de hilos, la utilización del cable comienza a ser peligrosa.
      - Cuando se rompa un cordón, el cable se retirará inmediatamente.
- También será sustituido inmediatamente cuando éste presente aplastamientos, dobladuras, etc.
- Los accesorios de elevación resistirán los esfuerzos a que estén sometidos durante el funcionamiento y, si procede, cuando no funcionen, en las condiciones de instalación y explotación previstas por el fabricante y en todas las configuraciones correspondientes, teniendo en cuenta, en su caso, los efectos producidos por los factores atmosféricos y los esfuerzos a que los sometan las personas. Este requisito deberá cumplirse igualmente durante el transporte, montaje y desmontaje.
  - Los accesorios de elevación se diseñarán y fabricarán de forma que se eviten los fallos debidos a la fatiga o al desgaste, habida cuenta de la utilización prevista.
  - Los materiales empleados deberán elegirse teniendo en cuenta las condiciones ambientales de trabajo que el fabricante haya previsto, especialmente en lo que respecta a la corrosión, abrasión, choques, sensibilidad al frío y envejecimiento.
  - El diseño y fabricación de los accesorios serán tales que puedan soportar sin deformación permanente o defecto visible las sobrecargas debidas a las pruebas estáticas.

## **Cuerdas**



- Una cuerda es un elemento textil cuyo diámetro no es inferior a 4 milímetros, constituida por cordones retorcidos o trenzados, con o sin alma.
- Las cuerdas para izar o transportar cargas tendrán un factor mínimo de seguridad de diez.
- No se deslizarán sobre superficies ásperas o en contacto con tierras, arenas o sobre ángulos o aristas cortantes, a no ser que vayan protegidas.
- En primer lugar, se deberán deshacer los nudos que pudiera tener, puesto que conservan la humedad y se lavaran las manchas. Después de bien seca, se buscarán los posibles deterioros: cortes, acuñamientos, ataques de ácidos, etc.
- Se procurará que no estén en contacto directo con el suelo, aislándolas de este mediante estacas o paletas, que permitan el paso de aire bajo los rollos.
- Las cuerdas de fibra sintética deberán almacenarse a una temperatura inferior a los 60°.
- Se evitará el contacto con grasas, ácidos o productos corrosivos, así como inútiles exposiciones a la luz.
- Una cuerda utilizada en un equipo anticaídas, que ya haya detenido la caída de un trabajador, no deberá ser utilizada de nuevo, al menos para este cometido.
- Se examinarán las cuerdas en toda su longitud, antes de su puesta en servicio.
- Si se debe de utilizar una cuerda en las cercanías de una llama, se protegerá mediante una funda de cuero al cromo, por ejemplo.
- Las cuerdas que han de soportar cargas, trabajando a tracción, no han de tener nudo alguno. Los nudos disminuyen la resistencia de la cuerda.
- Es fundamental proteger las cuerdas contra la abrasión, evitando todo contacto con ángulos vivos y utilizando un guardacabo en los anillos de las eslingas.
- La presión sobre ángulos vivos puede ocasionar cortes en las fibras y producir una disminución peligrosa de la resistencia de la cuerda. Para evitarlo se deberá colocar algún material flexible (tejido, cartón, etc.) entre la cuerda y las aristas vivas.

## **Cables**

- Un cordón está constituido por varios alambres de acero dispuestos helicoidalmente en una o varias capas. Un cable de cordones está constituido por varios cordones dispuestos helicoidalmente en una o varias capas superpuestas, alrededor de un alma.
- Los cables serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en las cuales van a ser empleados.
- Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas estarán provistos de guardacabos resistentes.
- Estarán siempre libres de nudos, sin torceduras permanentes y otros defectos.
- Se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos desechándose aquellos cables en que lo estén en más del 10% de los mismos, contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.



- Los cables utilizados directamente para levantar o soportar la carga no deberán llevar ningún empalme, excepto el de sus extremos (únicamente se tolerarán los empalmes en aquellas instalaciones destinadas, desde su diseño, a modificarse regularmente en función de las necesidades de una explotación). El coeficiente de utilización del conjunto formado por el cable y la terminación se seleccionará de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado.
- Es preciso atenerse a las recomendaciones del fabricante de los aparatos de elevación, en lo que se refiere al tipo de cable a utilizar, para evitar el desgaste prematuro de este último e incluso su destrucción. En ningún caso se utilizarán cables distintos a los recomendados.
- Los extremos de los cables estarán protegidos por refuerzos para evitar el descableado.
- Antes de efectuar el corte de un cable, es preciso asegurar todos los cordones para evitar el deshilachado de estos y descableado general.
- Antes de proceder a la utilización del cable para elevar una carga, se deberá asegurar que su resistencia es la adecuada.
- Para desenrollar una bobina o un rollo de cable, se hará rodar en el suelo, fijando el extremo libre a un punto, del que nunca se tirará, o bien dejar girar el soporte bobina, aspa, etc.) colocándolo previamente en un bastidor adecuado provisto de un freno que impida tomar velocidad a la bobina.
- Para enrollar un cable se deberá proceder a la inversa en ambos casos.
- La unión de cables no deberá realizarse nunca mediante nudos, que los deterioran, sino utilizando guardacabos y mordazas sujetas cables.
- Normalmente los cables se suministran lubricados y para garantizar su mantenimiento es suficiente con utilizar el tipo de grasa recomendado por el fabricante. Algunos tipos de cables especiales no deben ser engrasados, siguiendo en cada caso las indicaciones del fabricante.
- El cable se examinará en toda su longitud y después de una limpieza que elimine la suciedad en el mismo.
- El examen de las partes más expuestas al deterioro o que presente alambres rotos se efectuará estando el cable en reposo.
- Los motivos de retirada de un cable serán:
  - Rotura de un cordón.
  - Reducción anormal y localizada del diámetro.
  - Existencia de nudos.
  - Cuando la disminución del diámetro del cable en un punto cualquiera alcanza el 10% para los cables de cordones o el 3% para los cables cerrados.
  - Cuando el número de alambres rotos visibles alcanza el 20% del número total de hilos del cable, en una longitud igual a dos veces el paso de cableado.
  - Cuando la disminución de la sección de un cordón, medida en un paso cableado, alcanza el 40% de la sección total del cordón.





## **Cadenas**

- Las cadenas serán de hierro forjado o acero.
- El factor de seguridad será al menos de cinco para la carga nominal máxima.
- Los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos serán del mismo material que las cadenas a las que van fijados.
- Todas las cadenas serán revisadas antes de ponerse en servicio.
- Cuando los eslabones sufran un desgaste excesivo o se hayan doblado o agrietado, serán cortados y reemplazados inmediatamente.
- Las cadenas se mantendrán libres de nudos y torceduras.
- Se enrollarán únicamente en tambores, ejes o poleas que estén provistas de ranuras que permitan el enrollado sin torceduras.
- La resistencia de una cadena es la de su componente más débil. Por ello conviene retirar las cadenas:
  - Cuyo diámetro se haya reducido en más de un 5%, por efecto del desgaste.
  - Que tengan un eslabón doblado, aplastado, estirado o abierto.
  - Es conveniente que la unión entre el gancho de elevación y la cadena se realice mediante un anillo.
- No se deberá colocar nunca sobre la punta del gancho o directamente sobre la garganta de este.
- Bajo carga, la cadena deberá quedar perfectamente recta y estirada, sin nudos.
- La cadena deberá protegerse contra las aristas vivas.
- Deberán evitarse los movimientos bruscos de la carga, durante la elevación, el descenso o el transporte.
- Una cadena se fragiliza con tiempo frío y en estas condiciones, bajo el efecto de un choque o esfuerzo brusco, puede romperse instantáneamente.
- Las cadenas deberán ser manipuladas con precaución, evitando arrastrarlas por el suelo e incluso depositarlas en él, ya que están expuestas a los efectos de escorias, polvos, humedad y agentes químicos, además del deterioro mecánico que puede producirse.
- Las cadenas de carga instaladas en los equipos de elevación deberán estar convenientemente engrasadas para evitar la corrosión que reduce la resistencia y la vida útil.

## **Ganchos**

- Serán de acero o hierro forjado.
- Estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse.
- Las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.
- Dada su forma, facilitan el rápido enganche de las cargas, pero estarán expuestos al riesgo de desenganche accidental, por lo que este debe prevenirse.



- No deberá tratarse de construir uno mismo un gancho de manutención, partiendo de acero que pueda encontrarse en una obra o taller, cualquiera que sea su calidad.
- Uno de los accesorios más útiles para evitar el riesgo de desenganche accidental de la carga es el gancho de seguridad, que va provisto de una lengüeta que impide la salida involuntaria del cable o cadena.
- Solamente deberán utilizarse ganchos provistos de dispositivo de seguridad contra desenganches accidentales y que presenten todas las características de una buena resistencia mecánica.
- No deberá tratarse de deformar un gancho para aumentar la capacidad de paso de cable.
- No deberá calentarse nunca un gancho para fijar una pieza por soldadura, por ejemplo, ya que el calentamiento modifica las características del acero.
- Un gancho abierto o doblado deberá ser destruido.
- Durante el enganchado de la carga se deberá controlar:
  - Que los esfuerzos sean soportados por el asiento del gancho, nunca por el pico.
  - Que el dispositivo de seguridad contra desenganche accidental funcione perfectamente.
  - Que ninguna fuerza externa tienda a deformar la abertura del gancho. En algunos casos, el simple balanceo de la carga puede producir estos esfuerzos externos.

### **Argollas y anillos**

- Las argollas serán de acero forjado y constarán de un estribo y un eje ajustado, que habitualmente se roscara a uno de los brazos del estribo.
- La carga de trabajo de las argollas ha de ser indicada por el fabricante, en función del acero utilizado en su fabricación y de los tratamientos térmicos a los que ha sido sometida.
- No se sustituirá nunca el eje de una argolla por un perno, por muy buena que sea la calidad de este.
- Los anillos tendrán diversas formas, aunque la que se recomendara es el anillo en forma de pera, al ser este el de mayor resistencia.
- Es fundamental que conserven su forma geométrica a lo largo del tiempo.

### **Grilletes**

- No se deberán sobrecargar ni golpear nunca.
- Al roscar el bulón deberá hacerse a fondo, menos media vuelta.
- Si se han de unir dos grilletes, deberá hacerse de forma que la zona de contacto entre ellos sea la garganta de la horquilla, nunca por el bulón.
- No podrán ser usados como ganchos.
- Los estobos y eslingas trabajaran sobre la garganta de la horquilla, nunca sobre las patas rectas ni sobre el bulón.



- El cáncamo tendrá el espesor adecuado para que no se produzca la rotura del bulón por flexión ni por compresión diametral.
- No se calentará ni soldará sobre los grilletes.

## **Eslingas**

- Se tendrá especial cuidado con la resistencia de las eslingas. Las causas de su disminución son muy numerosas:
  - El propio desgaste por el trabajo.
  - Los nudos, que disminuyen la resistencia de un 30 a un 50%.
  - Las soldaduras de los anillos terminales u ojales, aun cuando estén realizadas dentro de la más depurada técnica, producen una disminución de la resistencia del orden de un 15 a un 20%.
  - Los sujeta cables, aun cuando se utilicen correctamente y en número suficiente. Las uniones realizadas de esta forma reducen la resistencia de la eslinga alrededor del 20%.
- Las soldaduras o las zonas unidas con sujeta cables nunca se colocarán sobre el gancho del equipo elevador, ni sobre las aristas. Las uniones o empalmes deberán quedar en las zonas libres, trabajando únicamente a tracción.
- No deberán cruzarse los cables de dos ramales de eslingas distintas, sobre el gancho de sujeción, ya que en este caso uno de los cables estaría comprimido por el otro.
- Para enganchar una carga con seguridad, es necesario observar algunas precauciones:
  - Los ganchos que se utilicen han de estar en perfecto estado, sin deformaciones de ninguna clase.
  - Las eslingas y cadenas se engancharán de tal forma que la cadena o eslinga descansa en el fondo de la curvatura del gancho y no en la punta.
  - Hay que comprobar el buen funcionamiento del dispositivo que impide el desenganche accidental de las cargas.
  - Si el gancho es móvil, debe estar bien engrasado de manera que gire libremente.
  - Se deben escoger las eslingas (cables, cadenas, etc.) o aparatos de elevación (horquillas, garras, pinzas) apropiados a la carga. No se deberá utilizar jamás alambre de hierro o acero cementado.
  - Los cables utilizados en eslingas sencillas deben estar provistos en sus extremos de un anillo empujado o cerrados por terminales de cable (sujeta cables).
  - Los sujeta cables deben ser de tamaño apropiado al diámetro de los cables y colocados de tal forma que el asiento se encuentre en el lado del cable que trabaja.
  - Las eslingas de cables no deberán estar oxidadas, presentar deformaciones ni tener mechas rotas o nudos.



- Los cables no deberán estar sometidos a una carga de maniobra superior a la sexta parte de su carga de rotura.

- Si no se sabe esta última indicación, se puede calcular, aproximadamente, el valor máximo de la carga de maniobra mediante:

**F (en Kg) = 8 x d<sup>2</sup> (diámetro del cable en m)**

- Las eslingas sinfín, de cable, deberán estar cerradas, bien sea mediante un emplomado efectuado por un especialista o bien con sujeta cables. El emplomado deberá quedar en perfecto estado.

- Los sujeta cables deberán ser al menos cuatro, estando su asiento en el lado del cable que trabaja, quedando el mismo número a cada lado del centro del empalme.

- Toda cadena cuyo diámetro del redondo que forma el eslabón se haya reducido en un 5% no deberá ser utilizada más.

- No se sustituirá nunca un eslabón por un bulón o por una ligadura de alambre de hierro, etc.

- No se debe jamás soldar un eslabón en una forja o con el soplete.

- Las cadenas utilizadas para las eslingas deberán ser cadenas calibradas; hay que proveer a sus extremos de anillos o ganchos.

- Las cadenas utilizadas en eslingas no deberán tener ni uno solo de sus eslabones corroído, torcido, aplastado, abierto o golpeado. Es preciso comprobarlas periódicamente eslabón por eslabón.

- Las cadenas de las eslingas no deberán estar sometidas a una carga de maniobra superior a la quinta parte de su carga de rotura. Si no se conoce este último dato, se puede calcular, aproximadamente, el valor de la carga de maniobra con ayuda de la siguiente fórmula:

**F (en Kg) = 6 x d<sup>2</sup> (diámetro del redondo en mm)**

- En el momento de utilizar las cadenas, se debe comprobar que no estén cruzadas, ni torcidas, enroscadas, mezcladas o anudadas.

- Procurar no utilizarlas a temperaturas muy bajas pues aumenta su fragilidad. Ponerlas tensas sin golpearlas.

- Hay que evitar dar a las eslingas dobleces excesivos, especialmente en los cantos vivos; con dicho fin se interpondrán entre las eslingas y dichos cantos vivos, materiales blandos: madera, caucho, trapos, cuero, etc.

- Comprobar siempre que la carga esté bien equilibrada y bien repartida entre los ramales, tensando progresivamente las eslingas.

- Después de usar las eslingas, habrá que colocarlas sobre unos soportes. Si han de estar colgadas de los aparatos de elevación, ponerlas en el gancho de elevación y subir este hasta el máximo.

- Se verificarán las eslingas al volver al almacén.

- Toda eslinga deformada por el uso, corrosión, rotura de filamentos, se deberá poner fuera de servicio.

- Se engrasarán periódicamente los cables y las cadenas.

- Se destruirán las eslingas que han sido reconocidas como defectuosas e



irreparables.

## **Poleas**

- No sobrecargarlas nunca. Comprobar que son apropiadas a la carga que van a soportar.
- Comprobar que funcionan correctamente, que no existen holguras entre polea y eje, ni fisuras ni deformaciones que hagan sospechar que su resistencia ha disminuido.
- Cuando se utilicen cables o cuerdas, las gargantas serán de dimensiones adecuadas para que aquellas puedan desplazarse libremente y su superficie será lisa y con bordes redondeados.
- Revisar y engrasar semanalmente. Se sustituirá cuando se noten indicios de desgaste, o cuando se observe que los engrasadores no tomen grasa.
- Cuando una polea chirríe se revisará inmediatamente, engrasándola y sustituyéndola si presenta holgura sobre el eje.
- Las poleas se montarán siempre por intermedio de grilletes, a fin de que tengan posibilidad de orientación, evitando así que el cable tire oblicuamente a la polea.
- Se prohíbe terminantemente utilizar una polea montada de forma que el cable tire oblicuamente.
- Se prohíbe soldar sobre poleas.

## **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR**

- Casco de seguridad contra choques e impactos.
- Guantes de trabajo.
- Botas de seguridad con puntera reforzada en acero y suela antideslizante.
- Ropa de trabajo para el mal tiempo.

## **TRANSPORTE DE MATERIAL RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Choque contra objetos móviles/inmóviles.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a ambientes pulvigenos.
- Atropellos o golpes con vehículos.

## **MEDIOS DE PREVENCIÓN A APLICAR**

- El vehículo de transporte sólo será utilizado por personal capacitado y autorizado.



- No se transportarán pasajeros fuera de la cabina.
- Se subirá y bajará del vehículo de transporte de forma frontal.
- El conductor se limpiará el barro adherido al calzado, antes de subir al vehículo de transporte, para que no resbalen los pies sobre los pedales.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán en previsión de barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial, así como la señalización de la obra.
- Si tuviera que parar en rampa, el vehículo quedara frenado y calzado con topes.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Cualquier operación de revisión con la caja levantada se hará impidiendo su descenso mediante enclavamiento.
- Las maniobras dentro del recinto de la obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas y auxiliándose del personal de obra.

### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR**

- Casco de seguridad (cuando abandonen la cabina).
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos.
- Gafas de protección contra ambiente pulvígenos.
- Guantes de trabajo.
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.
- Botas de seguridad con puntera reforzada en acero y suela antideslizante.
- Ropa de trabajo adecuado a las condiciones climatológicas

### **TRABAJOS DE SOLDADURA ELÉCTRICA**

#### **RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Choques y golpes contra objetos.
- Cortes, golpes con objetos y herramientas, proyección de fragmentos y partículas y atrapamiento por y entre objetos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Incendios y explosiones.
- Quemaduras.
- Exposición a radiaciones no ionizantes.
- Exposición a contaminantes y productos químicos.
- Ruido
- Posturas inadecuadas



## MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR

- Utilización de equipos de trabajo adecuados (andamios, borriquetas, etc.)
- Empleo de medidas de protección colectiva (barandillas, redes, etc.)
- Uso de protección individual que impida o limite las caídas (arnés, cinturón, etc.)
- Realizar los trabajos en escaleras a más de 3,5 metros de altura desde el punto de operación al suelo que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos empleando equipos anticaídas u otras medidas de protección.

Extremar el orden y la limpieza

- Mantener zonas de tránsito libres de obstáculos (cables, materiales, restos, herramientas, etc.)
- Eliminar con rapidez manchas, desperdicios, residuos, etc.
- Utilizar bases de soldar sólidas y apoyadas sobre objetos estables
- Fijar adecuadamente las piezas con las que se esté trabajando
- Mantener las botellas de gas en posición vertical y sujetas por medio de cadenas, abrazaderas o similar para evitar su caída
- Utilizar calzado de seguridad (con puntera reforzada)

Adecuado almacenamiento de materiales, así como Protección y señalización de los extremos de barras, perfiles, etc.

- Programar y anunciar el transporte de elementos de grandes dimensiones
- Utilización de equipos con marcado CE. Puesta en conformidad o sustitución de los que no lo tengan (carenando órganos móviles, instalando pantallas anti proyecciones, resguardos, etc.)
- Respetar las instrucciones del fabricante de las herramientas o equipos. Usar útiles (discos, brocas, etc.) adecuados a la tarea a realizar. Realizar las operaciones de mantenimiento y reglaje con las máquinas desconectadas
- Organizar el trabajo para que las proyecciones no afecten a terceros (alejar a todo el personal sin autorización, instalar pantallas, etc.)

No usar las máquinas sin sus protecciones debidamente colocadas y en conformidad.

- NO portar prendas u objetos susceptibles de quedar atrapados en órganos móviles. Utilizar manga corta o puños elásticos
- Utilización de guantes de resistencia mecánica adecuada, gafas de seguridad y/o pantallas faciales. Señalar las protecciones necesarias en cada máquina o equipo
- No utilizar aire para desempolvar o limpiar ropa u otros objetos
- Utilizar equipos y herramientas con marcado CE y dotados de aislamiento adecuado al trabajo a realizar
- Respetar las instrucciones de los fabricantes de las herramientas o equipos
- Comprobar las conexiones eléctricas de los equipos periódicamente y hacerlas sustituir por personal especializado si presentan defectos
- No utilizar aparatos eléctricos con las manos o guantes húmedos o mojados
- No utilizar aparatos eléctricos en mal estado hasta su reparación.
- Controlar periódicamente el funcionamiento de los interruptores diferenciales y el valor de la resistencia de tierra. NO forzar o “puentear” protecciones eléctricas



- Si el equipo lo requiere, utilizar bases de enchufes con toma de tierra y evitar conexiones intermedias que no garanticen la continuidad del circuito de tierra
- Disponer de medios de extinción de incendios suficientes, adecuados y correctamente mantenidos y ubicados
- Separación de materiales inflamables de los focos de ignición
- Evitar que las chispas alcancen o caigan sobre materiales combustibles (especialmente sobre las botellas y mangueras en caso de soldadura oxiacetilénica). Para ello se pueden utilizar pantallas o cortinas de soldadura
- Almacenamiento adecuado de materias inflamables y gases
- Utilizar válvulas antirretornos de llama y comprobar periódicamente que las conducciones flexibles se encuentran dentro de su vida útil F
- Formación e información sobre la forma de actuar en caso de incendio de una botella de gas o del lugar de almacenamiento de las mismas
- Establecer procedimientos de trabajo e implantar un sistema de permisos de trabajo si se realizan trabajos de soldadura en el interior de recipientes que hayan contenido productos inflamables, en espacios confinados, con riesgo de explosión, etc.
- Mantener grifos y manorreductores de las botellas de oxígeno limpios de grasas, aceites, etc. pues podrían dar lugar a una autoignición
- No conectar la pinza de masa a canalizaciones o depósitos
- Limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, por ejemplo, los recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables antes de trabajar en ellos. Además, comprobar con la ayuda de un medidor de atmósferas peligrosas (explosímetro), la ausencia total de gases
- Realizar las revisiones/inspecciones establecidas en el Reglamento de Aparatos a Presión para los calderines de los compresores. Efectuar un mantenimiento periódico de dichos equipos
- Cubrirse todas las partes del cuerpo, incluidos cara, cuello y orejas antes de iniciar los trabajos de soldadura
- Utilizar pantallas o cortinas de soldadura para limitar el riesgo derivado de proyección de partículas incandescentes
- No portar materiales inflamables (cerillas, mecheros, etc.) durante las operaciones de soldadura
- Utilizar vestuario adecuado (ver apartado relativo a equipos de protección individual)
- No utilizar nunca oxígeno para desempolvar o limpiar ropa u otros objetos
- Utilizar protección circundante (protección a terceros): ubicar los puestos en cabinas, pantallas de separación, cortinas de soldadura, etc.
- Proteger la piel con guantes y ropas apropiadas. Evitar exponer zonas de piel desnuda a la radiación procedente de los procesos de soldadura
- Uso de pantalla facial (con marcado CE) con filtro adecuado a las condiciones y tipo de soldadura
- Minimizar los reflejos procedentes de la soldadura (es recomendable que los materiales de los alrededores del puesto sean mates y de color oscuro)





- Evitar la utilización de electrodos de tungsteno toreado. Si fuera imprescindible, consultar al Servicio de Salud y Riesgos Laborales de Centros educativos
- Utilizar extracción localizada:
  - Brazos orientables.
  - Aspiración acoplada al útil.
  - Mesa con aspiración descendente
- Evitar las campanas de bóveda o de techo pues hacen que el soldador inhale una mayor cantidad de humos y gases
- Ventilación general, adecuadamente diseñada para que los humos y gases no pasen por delante de las vías respiratorias del soldador
- Utilización de Equipos de Protección Individual: protección respiratoria, al menos mascarillas auto filtrantes de categoría FFP2
- Establecer procedimientos de trabajo e implantar un sistema de permisos de trabajo si se realizan trabajos de soldadura en espacios confinados
- Estudiar detenidamente Ficha de Datos de Seguridad de los productos químicos utilizados y respetar sus indicaciones, en especial las relativas a Equipos de Protección Individual: guantes, gafas de seguridad, protección respiratoria
- Evitar el soldeo de piezas desengrasadas con productos clorados sin antes haberlas limpiado en profundidad (de lo contrario puede formarse fosgeno, gas altamente peligroso)
- Reducir el tiempo de exposición
- Utilización de protección del oído: orejeras, cascos, etc. (ver manuales de los diferentes equipos)
- Señalización de zonas de elevado nivel de riesgo
- Minimizar la emisión de ruido: encerramiento de la fuente, alejamiento (colocar fuera de los lugares de trabajo equipos como compresores) o su transmisión (colocando absorbentes, realizando un mantenimiento periódico de los diferentes equipos, etc.)
- Realizar cambios frecuentes de postura
- Formación / información en higiene postural
- Mantener un nivel mínimo de iluminación de 300 lux en los puestos de soldadura
- Fraccionamiento o rediseño de las cargas excesivamente pesadas
- Uso de ayudas mecánicas (carros, plataformas con ruedas, etc.)
- La superficie de los portaelectrodos a mano y los bornes de conexión para circuitos de alimentación de aparatos de soldadura, deberán estar cuidadosamente dimensionados y aislados.
- Los cables de conductores se revisarán frecuentemente y se mantendrán en buenas condiciones.
- La pinza portaelectrodos se mantendrá siempre en buen estado y cerca de donde se esté soldando.
- Los cables deteriorados o averiados deberán repararse cuidadosamente. Todos los puntos de empalme de los cables de soldadura deberán estar



perfectamente aislados.

- Los cables de conexión a la red y los de soldadura deberán enrollarse antes de realizar cualquier transporte.
- En lugares húmedos el operario se deberá aislar trabajando sobre una base de madera seca.
- Los ayudantes de los soldadores también deberán usar gafas o pantallas inactivas.
- Se dispondrán adecuadamente los cables de modo que no representen un riesgo para el personal o puedan sufrir daños mecánicos.
- El cable de tierra deberá conectarse lo más cercano posible a la pieza donde se efectúa la soldadura, sin que pueda conectarse a otro equipo o instalación existente, así como tampoco a través del acero de refuerzo de las estructuras de hormigón armado.
- Tantas veces como se interrumpa por algún tiempo la operación de soldar, se cortará el suministro de energía eléctrica a la máquina. Al terminar el trabajo debe quedar totalmente desconectada y retirada de su sitio.
- La alimentación eléctrica al grupo de soldadura se realizará a través de un cuadro provisto de interruptor diferencial adecuado al voltaje de suministro, si no se cumplen los requisitos del apartado anterior.
- Los electrodos usados se dispondrán en un recipiente, evitando que queden esparcidos por el suelo.
- No introducir jamás el portaelectrodos en agua para enfriarlo, puede causar un accidente eléctrico.
- No se dejará la pinza y su electrodo directamente apoyados en el suelo, sino en un soporte aislante.

## **SOLDADURA EN INTERIOR DE RECINTOS CERRADOS**

Para soldar en recintos cerrados habrá que tener siempre presente que:

- Deben eliminarse, por aspiración, gases, vapores y humos.
- Hay que preocuparse de que la ventilación sea buena.
- Nunca se debe ventilar con oxígeno.
- Hay que llevar ropa protectora y difícilmente inflamable.
- No se debe de llevar ropa interior de fibras artificiales fácilmente inflamables.

### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR**

- Pantallas para soldadura.
- Manguitos, guantes o manoplas y polainas para soldadura.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada en acero.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para soldadura.

## **TRABAJOS PRÓXIMOS A ELEMENTOS EN TENSION**



## **RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Electrocuciiones.
- Incendios.

## **MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR**

Todos los trabajos se realizarán según lo establecido en el Real Decreto 614/01, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Se define como trabajador autorizado aquel trabajador que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta según los procedimientos establecidos en el Real Decreto 614/01.
- Se define trabajador cualificado como el trabajador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años.
- Todo trabajo en las proximidades de líneas eléctricas o elementos en tensión será ordenado y dirigido por el jefe del trabajo (recurso preventivo), el cual será el responsable de que se cumplan las distancias de seguridad.
- Cuando se utilicen grúas o aparatos elevadores, se respetarán las distancias mínimas de seguridad, para evitar no solo el contacto sino también la excesiva cercanía a líneas con tensión (según criterios del R.D. 614/2001, Anexo V, Trabajos en Proximidad). El personal que no opere estos equipos permanecerá alejado de ellos.
- En trabajos en líneas, se colocarán tantos equipos de puesta a tierra y en cortocircuito como posibles fuentes de tensión confluyan en el lugar de trabajo, siendo estos equipos de Puesta a Tierra de características adecuadas a la tensión de la línea, según criterios del R.D. 614/2001.
- Es obligatorio el uso de equipos de protección adecuados al riesgo de cada trabajo, tales como: banquetas o alfombrillas aislantes, pértigas, guantes, casco, pantalla facial, herramienta aislada, así como cualquier otro elemento de protección, tanto individual como colectivo, homologado.
- Cuando en la proximidad de los trabajos haya partes activas, se aislarán convenientemente mediante vainas, capuchones, mantas aisladas, etc. en todos los conductores, incluido el neutro.
- Las distancias de seguridad para trabajar próximos a Líneas Eléctricas o elementos con tensión mantendrán las siguientes distancias de seguridad, quedando terminantemente prohibido realizar trabajos sin respetar estas distancias:



Tabla 1. Distancias límite de las zonas de trabajo (1)

Un	DPEL-1	DPEL-2	DPROX-1	DPROX-2
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

**Imagen 1.** Tabla distancias de seguridad al trabajar con tensión

Donde:

**Un:** Tensión nominal de la instalación (kV).

**DPEL-1:** Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

**DPEL-2:** Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

**DPROX-1:** Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización de este.

**DPROX-2:** Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización de este.

Zona de proximidad es el espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente ésta última. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo eléctrico, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla 1.

Si existen elementos en tensión cuyas zonas de peligro sean accesibles (no se han colocado pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes), se deberá:



- Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro; la delimitación será eficaz respecto a cada zona de peligro y se efectuará con el material adecuado.
- Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR**

- Casco de seguridad contra arco eléctrico.
- Guantes de trabajo.
- Guantes dieléctricos para alta y baja tensión.
- Gafas de protección o pantalla de protección facial contra arco eléctrico.
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.

### **TRABAJOS EN TENSIÓN**

#### **RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.

#### **MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR**

Se seguirán en todo momento las especificaciones descritas en el 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.

- Para estos trabajos se deberán haber desarrollado procedimientos específicos, los operarios deberán tener una formación adecuada y tanto el material de seguridad, como el equipo de trabajo y las herramientas a utilizar serán las adecuadas.
- La zona de trabajo debe estar claramente definida y delimitada.
- Todas aquellas partes de una instalación eléctrica sobre la que vayan a realizarse trabajos deberán disponer de un espacio adecuado de trabajo, de medios de acceso de iluminación.
- Cuando sea necesario, el acceso a la zona de trabajo debe ser delimitado claramente en el interior de las instalaciones.
- Se deben tomar medidas de prevención adecuada para evitar accidentes a personas por otras fuentes de peligro tales como sistemas mecánicos o en presión o caídas.



- No se deben colocar objetos que puedan dificultar el acceso ni materiales inflamables, junto o en los caminos de acceso, las vías de emergencia a o desde equipos eléctricos de corte y control, así como tampoco en las zonas desde donde estos equipos hayan de ser operados.
- Los materiales inflamables deben mantenerse alejados de fuentes de arco eléctrico.
- Si es necesario, durante la realización de cualquier trabajo u operación, se colocará una señalización adecuada para llamar la atención sobre los riesgos más significativos.
- Los procedimientos de trabajos en tensión solo se llevarán a cabo una vez suprimidos los riesgos de incendio o explosión.
- Se debe asegurar que el trabajador se encuentra en una posición estable, para permitirle tener las dos manos libres.
- Los operarios utilizarán equipos de protección individual apropiados y no llevarán objetos metálicos, tales como anillos, relojes, cadenas, pulseras, etc.
- Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.
- Es obligatorio el uso de equipos de protección adecuados al riesgo de cada trabajo, tales como: banquetas o alfombrillas aislantes, pértigas, guantes, casco, pantalla facial, herramienta aislada, así como cualquier otro elemento de protección, tanto individual como colectivo, homologado.
- Para el trabajo en tensión se adoptarán medidas de protección para prevenir la descarga eléctrica y el cortocircuito. Se tendrán en cuenta todos los diferentes potenciales presentes en el entorno de la zona de trabajo.
- Dependiendo del tipo de trabajo, el personal que lo realice debe estar formado y además especialmente entrenado.
- Deberán especificarse las características, la utilización, el almacenamiento, la conservación, el transporte e inspecciones de las herramientas, los equipos y materiales utilizados en los trabajos en tensión.
- Las herramientas, equipos y materiales estarán claramente identificados.
- Para los trabajos en el interior de edificios, las condiciones atmosféricas no se han de tener en cuenta a menos que exista riesgo de sobretensiones que provengan de instalaciones exteriores y siempre que la visibilidad en la zona de trabajo sea adecuada.
- Otros parámetros, tales como la altitud y la contaminación, particularmente en alta tensión, se deben considerar si reducen la calidad de aislamiento de las herramientas y equipos.
- Cuando las condiciones ambientales requieran la paralización del trabajo, el personal debe dejar la instalación y los dispositivos aislantes y aislados en posición segura. Los operarios deben también retirarse de la zona de trabajo de forma segura.

## **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR**



- Casco de seguridad contra arco eléctrico.
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela aislante y antideslizante.
- Guantes de trabajo.
- Guantes dieléctricos para baja tensión.
- Guantes dieléctricos para alta tensión.
- Gafas de protección o pantalla de protección facial contra arco eléctrico.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo para el mal tiempo.

## **TRABAJOS EN ALTURA**

### **RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD**

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Golpes contra objetos o herramientas.

### **MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR**

- Los trabajos en altura no serán realizados por aquellas personas cuya capacidad física no este refrendado por el apto del servicio de prevención en el examen médico ofrecido por la empresa.
- Todos los trabajadores deben de disponer, previo al inicio de los trabajos, de formación adecuada para realizar trabajos en altura y conocer los procedimientos específicos de seguridad para la realización de los trabajos.
- Se emplearán en todo momento los medios auxiliares (andamios, escaleras, etc.) adecuados para realizar este tipo de trabajos, los cuales cumplirán con lo estipulado en este Estudio de Seguridad.
- Los trabajos en altura solo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalentes.
- Si por motivos de localización del tajo de trabajo, no se emplearan medios auxiliares, el trabajador deberá usar arnés de seguridad amarrado a algún punto fijo de la estructura.
- El acceso a los puestos de trabajo se efectuará por los accesos previstos, y no usando medios alternativos no seguros.
- Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad



equivalente.

- Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
- La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia.
- No se comenzará un trabajo en altura si el material de seguridad no es idóneo, no está en buenas condiciones o sencillamente no se tiene.
- Nunca se deben improvisar las plataformas de trabajo, sino que se construirán de acuerdo con la normativa legal vigente.
- Las plataformas, pasarelas, andamiadas y, en general, todo lugar en que se realicen los trabajos deberá disponer de accesos fáciles y seguros y se mantendrán libres de obstáculos, adoptándose las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.
- Al trabajar en lugares elevados no se arrojarán herramientas ni materiales. Se pasarán de mano en mano o se utilizará una cuerda o capazo para estos fines.
- Caso de existir riesgo de caída de materiales a nivel inferior, se balizará, o si no es posible, se instalarán señales alertando del peligro en toda la zona afectada.
- Si por necesidad del trabajo hay que retirar momentáneamente alguna protección colectiva, debe reponerse antes de ausentarse.
- Cuando se trabaje en altura, las herramientas deben llevarse en bolsas adecuadas que impidan su caída fortuita y nos permitan utilizar las dos manos en los desplazamientos.
- Las plataformas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas, evitando sobrecargarlas en exceso.
- Para trabajos en cubierta con riesgo de caída a distinto nivel se deberá adoptar alguna de las medidas que se citan a continuación:
  - Proteger todo el perímetro de esta mediante el uso de barandillas rígidas con listón superior a 90 cm, intermedio a 45cm y rodapiés a 15 cm.
  - Instalar una línea de vida a la que permanezcan permanentemente amarrados los operarios mediante el uso de arnés de seguridad homologado.

## **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR**

- Casco de seguridad contra choques e impactos con barbuquejo.
- Guantes de trabajo.
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Bolsa portaherramientas.
- Arnés de seguridad y línea de vida o doble cabo.
- Ropa de protección en función de las condiciones medioambientales





## **TRABAJOS EN LAS PROXIMIDADES DE OLEODUCTOS**

### **RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD**

- Rupturas accidentales o fugas en el oleoducto.
- Exposición a gases nocivos y atmósferas peligrosas.
- Riesgo de explosión.

### **MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR**

- Contactar con empresa propietaria para la localización correcta de las tuberías.
- Capacitar a los empleados y contratistas en los procedimientos de seguridad y proveerlos de herramientas y equipos adecuados.
- Identificar y localizar la infraestructura subterránea de gas y otros servicios ya existentes antes de realizar excavaciones para instalar o reparar tuberías de gas.
- Colocar marcas visuales de los oleoductos durante la instalación, y revisarlas periódicamente para hacer los cambios necesarios.
- Eliminar fuentes de ignición antes de realizar labores de mantenimiento y actividades de reparación.
- Instalar tuberías y sus componentes utilizando una distancia de separación adecuada y suficiente revestimiento protector para minimizar la posible interferencia con otra infraestructura subterránea.

### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR**

- Guantes de protección.
- Casco de seguridad contra choques e impactos.
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.

### **MAQUINARIA A EMPLEAR**

#### **RETROEXCAVADORA**

### **RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD**

- Atropello
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Atropellos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.
- Trabajos de ambiente polvoriento o de estrés térmico.



- Contactos con líneas eléctricas.
- Vibraciones
- Choque contra objetos móviles/inmóviles.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Contactos eléctricos.

### **MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR**

- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerán lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximas al lugar de excavación.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR**

- Casco de seguridad contra choques e impactos (cuando se abandone la cabina).
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Guantes de trabajo.
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos (si la cabina no es hermética).
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos (si la cabina no es hermética).



- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorso lumbares.

## **GRÚA**

### **RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Choque contra objetos móviles/inmóviles.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Contactos eléctricos.
- Vuelco del camión
- Desplome de la carga

### **MEDIDAS PREVENTIVAS A APLICAR**

- Todos los trabajos se deberán ajustar a las características de la grúa: carga máxima, longitud de pluma, carga en punta contrapeso. A tal fin, deberá existir un cartel suficientemente visible con las cargas máximas permitidas.
- El gancho de izado deberá disponer de limitador de ascenso, y dispondrá de pestillo de seguridad en perfecto estado.
- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.
- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20% en prevención de atoramientos o vuelco.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión-grúa.
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.
- Se prohíbe la permanencia de personas bajo las cargas suspendidas ni se realizarán trabajos dentro del radio de acción de las cargas.
- La armadura de la grúa deberá estar conectada a tierra.
- En caso de elevación de pallets, se hará disponiendo de dos eslingas por debajo de la plataforma de madera. Nunca se utilizará el fleje del pallet para colocar en el gancho de la grúa.
- Está prohibido totalmente el transporte de personas en la grúa, así como arrastrar cargas, tirar de ellas en sesgo y arrancar las que estén enclavadas.



- El servicio de la grúa necesita además del maquinista, otros operarios que se encargan de enganchar y realizar las señales pertinentes para asegurar su transporte en condiciones de seguridad. Estos últimos son el enganchador y el señalista, siendo frecuentemente ambos la misma persona. Las condiciones que deben cumplir estos operarios y su misión son los siguientes:
  - Maquinista: deberá de disponer de todas las capacidades físicas y psicológicas para el manejo de la máquina a su cargo. Además, poseerá de una formación suficiente para realizar las tareas específicas a su puesto de trabajo. Asimismo, debe ser consciente de su responsabilidad, evitando sobrevolar la carga donde haya personas, manejando los mandos con movimientos suaves y vigilando constantemente la carga, dando señales de aviso en caso de observar anomalías. Antes de empezar la jornada diaria de trabajo, el maquinista verificará los siguientes puntos:
    - Comprobar el funcionamiento de los frenos.
    - Comprobar las partes sujetas al desgaste, como zapatas de freno, cojinetes y superficies de fricción de rodillos.
    - Comprobar el funcionamiento de limitadores y contactores.
    - Comprobar los topes, gancho y trinquetes.
    - Comprobar los lastres y contrapesos.
    - Comprobar la tensión de los cables cuando esté arriostrada.
    - Una vez por semana, deberá hacer las siguientes revisiones:
      - Comprobar el estado de los cables y atender a su mantenimiento, debiendo ser repuestos en cuanto se observe un hilo roto.
      - Comprobar los niveles de aceite en las cajas reductoras y el engrase de todos sus elementos especialmente los de giro.
    - Comprobar el estado de las eslingas, ondillas y aparejos de elevación general.
  - Enganchador: operario que hace el enganchado de la carga, se encargará de:
    - Comprobar el estado de las eslingas, ganchos y cadenas.
    - Cuidará que el amarre de las cargas sea correcto, observando que están bien repartidas y equilibradas.
    - Impedirá el acceso de personas al radio de acción de la grúa.
    - En caso de transporte de cargas lineales, tales como vigas y tablones, se utilizarán cuerdas para guiarlas en su traslado.
  - Señalista: cuando las cargas a transportar estén fuera del alcance de la vista del maquinista, existirán una o varias personas que, mediante un código de señales de maniobra, hagan las señales pertinentes para que las operaciones se hagan con la debida seguridad. Esta persona deberá cumplir las siguientes normas:
    - Dirigirá la elevación y transporte de las cargas, evitando que tropiecen con obstáculos.
    - Se colocará de modo que pueda ver en todo momento la carga, y al mismo tiempo, que el gruista pueda verle a él y advertir sus señales.
    - Impedirá que se encuentren personas en la vertical de la carga en todo su recorrido.



- Detendrá la operación cuando observe alguna anomalía.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

## **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR**

- Casco de seguridad contra choques e impactos (cuando se abandone la cabina).
- Botas de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Guantes de trabajo.
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos (si la cabina no es hermética).
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos (si la cabina no es hermética).
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorso lumbares.
- Ropa de protección para el mal tiempo.

## **MÁQUINAS HERRAMIENTAS Y HERRAMIENTAS MANUALES**

### **RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD**

- Golpes/Cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Exposición a ruido.

### **MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR**

- En los equipos de oxicorte, se recomienda trabajar con la presión aconsejada por el fabricante del equipo.
- En los intervalos de no utilización, dirigir la llama del soplete al espacio libre o hacia superficies que no puedan quemarse.
- Cuando se trabaje en locales cerrados, se deberá disponer de la adecuada ventilación.
- En los equipos que desprenden llama, su entorno estará libre de obstáculos.
- Las máquinas-herramientas accionadas por energía térmica, o motores de combustión, solo pueden emplearse al aire libre o en locales perfectamente ventilados, al objeto de evitar la concentración de monóxido de carbono.
- Se deberá mantener siempre en buen estado las herramientas de combustión, limpiando periódicamente los calibres, conductos de combustión, boquillas y dispositivos de ignición o disparo, etc.
- El llenado del depósito de carburante deberá hacerse con el motor parado para evitar el riesgo de inflamación espontánea de los vapores de la gasolina.
- Dado el elevado nivel de ruido que producen los motores de explosión, es



conveniente la utilización de protección auditiva cuando se manejen este tipo de máquinas.

- Para las máquinas-herramientas neumáticas, antes de la acometida deberá realizarse indefectiblemente:
  - La purga de las condiciones de aire.
  - La verificación del estado de los tubos flexibles y de los manguitos de empalme.
  - El examen de la situación de los tubos flexibles (que no existan bucles, codos, o dobleces que obstaculicen el paso del aire).
- Las mangueras de aire comprimido se deben situar de forma que no se tropiece con ellas ni puedan ser dañadas por vehículos.
- Los gatillos de funcionamiento de las herramientas portátiles accionadas por aire comprimido deben estar colocados de manera que reduzcan al mínimo la posibilidad de hacer funcionar accidentalmente la máquina.
- Las herramientas deben estar acopladas a las mangueras por medio de resortes, pinzas de seguridad o de otros dispositivos que impidan que dichas herramientas salten.
- No se debe usar la manguera de aire comprimido para limpiar el polvo de las ropas o para quitar las virutas.
- Al usar herramientas neumáticas siempre debe cerrarse la llave de aire de estas antes de abrir la de la manguera.
- Nunca debe doblarse la manguera para cortar el aire cuando se cambie la herramienta.
- Verificar las fugas de aire que puedan producirse por las juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangueras o tubos.
- Aun cuando no trabaje la máquina neumática, no deja de tener peligro si está conectada a la manguera de aire.
- No debe apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre la herramienta neumática, ya que puede deslizarse y caer contra la superficie que se está trabajando.
- Las condiciones a tener en cuenta después de la utilización serán:
  - Cerrar la válvula de alimentación del circuito de aire.
  - Abrir la llave de admisión de aire de la máquina, de forma que se purgue el circuito.
  - Desconectar la máquina.
- Para las máquinas-herramientas hidráulicas, se fijará mediante una pequeña cadena el extremo de la manguera para impedir su descompresión brusca.
- Se emplazará adecuadamente la herramienta sobre la superficie nivelada y estable.
- Su entorno estará libre de obstáculos.
- Se utilizarán guantes de trabajo y gafas de seguridad para protegerse de las quemaduras por sobrepresión del circuito hidráulico y de las partículas que se puedan proyectar.
- Para las máquinas-herramientas eléctricas, se comprobará periódicamente el



estado de las protecciones, tales como cable de tierra no seccionado, fusibles, disyuntor, transformadores de seguridad, interruptor magnetotérmico de alta sensibilidad, doble aislamiento, etc.

- No se utilizará nunca herramienta portátil desprovista de enchufe y se revisarán periódicamente este extremo.
- No se arrastrarán los cables eléctricos de las herramientas portátiles, ni se dejarán tirados por el suelo. Se deberán revisar y rechazar los que tengan su aislamiento deteriorado.
- Se deberá comprobar que las aberturas de ventilación de las máquinas estén perfectamente despejadas.
- La desconexión nunca se hará mediante un tirón brusco.
- A pesar de la apariencia sencilla, todo operario que maneje estas herramientas debe estar adiestrado en su uso.
- Se desconectará la herramienta para cambiar de útil y se comprobará que está parada.
- No se utilizarán prendas holgadas que favorezcan los atrapamientos.
- No se inclinarán las herramientas para ensanchar los agujeros o abrir luces.
- Los resguardos de la sierra portátil deberán estar siempre colocados.
- Si se trabaja en locales húmedos, se adoptarán las medidas necesarias, guantes aislantes, taburetes de madera, transformador de seguridad, etc.
- Se usarán gafas panorámicas de seguridad, en las tareas de corte, taladro, desbaste, etc. Con herramientas eléctricas portátiles.
- En todos los trabajos en altura, es necesario el cinturón de seguridad.
- Los operarios expuestos al polvo utilizarán mascarillas equipadas con filtro de partículas.
- Si el nivel sonoro es superior a los 80 decibelios, deberán adoptarse las recomendaciones establecidas en el R.D. 1316/1.989, de 27 de octubre, sobre medidas de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido.

## **Radial**

- Antes de su puesta en marcha, el operador comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas, del estado mecánico y de la existencia de las protecciones.
- Se seleccionará adecuadamente el disco y su idoneidad para el material al que se ha de aplicar.
- El operador se colocará gafas panorámicas ajustadas o pantalla facial transparente, guantes de trabajo, calzado de seguridad y protectores auditivos.
- Durante la realización de los trabajos se procurará que el cable eléctrico descansa alejado de elementos estructurales metálicos y fuera de las zonas de paso del personal.
- Si durante la operación existe el riesgo de proyección de partículas a terrenos o lugares con riesgo razonable de provocar un incendio, se apantallará con una



lona ignífuga la trayectoria seguida por los materiales desprendidos.

- En zonas con posibilidad de incendio por la proyección de chispas, se dispondrá al lado del trabajo de un extinto, para hacer frente a un posible conato de incendio.
- Cuando la esmeriladora portátil radial deba emplearse en locales muy conductores no se utilizarán tensiones superiores a 24 voltios.

### **Sierra circular**

- La sierra dispondrá de carcasa protectora y resguardos que impidan los cortes.
- Se controlará el estado de los dientes, así como la estructura de este.
- En la zona de trabajo se limitará la generación de serrín y virutas, retirándolo cada poco tiempo, para prevenir posibles incendios.
- Se evitará la presencia de clavos al cortar.

### **Vibrador**

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida si discurre por zonas de paso.

### **Amasadora**

- La máquina estará situada en superficie llana y consistente.
- Las hormigoneras/amasadoras a utilizar, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión -correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- Las partes móviles y de transmisión estarán protegidas con carcasas.

### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR**

- Casco de seguridad contra choques e impactos.
- Gafas de protección contra impactos.
- Gafas de protección contra la proyección de fragmentos o partículas.
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos.





- Protecciones auditivas.
- Botas de seguridad con puntera, plantilla reforzada en acero y suela antideslizante.
- Ropa de trabajo ajustada para evitar atrapamientos
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

## **ESCALERAS**

### **RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes/choques con objetos.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapata, inclinación incorrecta, etc.)
- Vuelco lateral por trabajo fuera de la línea de la escalera.
- Rotura por defectos ocultos.

### **MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR**

#### **Generales**

- Antes de utilizar una escalera manual es preciso asegurarse de su buen estado, rechazando aquellas que no ofrezcan garantías de seguridad.
- Hay que comprobar que los largueros son de una sola pieza, sin empalmes, que no falta ningún peldaño, que no hay peldaños rotos o flojos o reemplazados por barras, ni clavos salientes.
- Todas las escaleras estarán provistas en sus extremos inferiores, de zapatas antideslizantes.
- No se usarán escaleras metálicas cuando se lleven a cabo trabajos en instalaciones en tensión (solo de fibra).
- El transporte de una escalera ha de hacerse con precaución, para evitar golpear a otras personas, mirando bien por donde se pisa para no tropezar con obstáculos. La parte delantera de la escalera deberá de llevarse baja.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- Antes de iniciar la subida deberá comprobarse que las suelas del calzado no tienen barro, grasa, ni cualquier otra sustancia que pueda producir resbalones.
- El ascenso y descenso a través de la escalera de mano se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los largueros que se están utilizando.
- La escalera tendrá una longitud tal, que sobrepase 1 metro por encima del punto o la superficie a donde se pretenda llegar. La longitud máxima de las escaleras manuales no podrá sobrepasar los 5 m. sin un apoyo intermedio, en cuyo caso podrá alcanzar la longitud de 7 metros. Para alturas mayores se emplearán escaleras especiales.



- No se podrán empalmar dos escaleras sencillas.
- En la proximidad de puertas y pasillos, si es necesario el uso de una escalera, se hará teniendo la precaución de dejar la puerta abierta para que sea visible y además, protegida para que no pueda recibir golpe alguno.
- Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo de 75° con la horizontal.
- Siempre que sea posible, se amarrará la escalera por su parte superior. En caso de no serlo, habrá una persona en la base de la escalera.
- Queda prohibida la utilización de la escalera por más de un operario a la vez.
- Si han de llevarse herramientas o cualquier otro objeto, deberán usarse bolsas portaherramientas o cajas colgadas del cuerpo, de forma que queden las manos libres para poder asirse a ella.
- Para trabajar con seguridad y comodidad hay que colocarse en el escalón apropiado, de forma que la distancia del cuerpo al punto de trabajo sea suficiente y permita mantener el equilibrio. No se deberán ocupar nunca los últimos peldaños.
- Trabajando sobre una escalera no se tratarán de alcanzar puntos alejados que obliguen al operario a estirarse, con el consiguiente riesgo de caída. Se deberá desplazar la escalera tantas veces como sea necesario.
- Todos los trabajos a más de 3,5 metros de altura desde el punto de operación al suelo, solo se efectuarán con el uso de arnés de seguridad.
- Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Las escaleras de mano deberán mantenerse en perfecto estado de conservación, revisándolas periódicamente y retirando de servicio aquellas que no estén en condiciones.
- Cuando no se usen, las escaleras deberán almacenarse cuidadosamente y no dejarlas abandonadas sobre el suelo, en lugares húmedos, etc.
- Deberá existir un lugar cubierto y adecuado para guardar las escaleras después de usarlas.

### **Escaleras de madera**

- Serán las escaleras a utilizar en trabajos eléctricos, junto con las de poliéster o fibra de vidrio.
- Las escaleras manuales de madera estarán formadas por largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños estarán ensamblados, no clavados.
- Estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos. Se prohíben las escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

### **Escaleras de tijera**



- Estarán dotadas en su articulación superior de topes de seguridad de apertura y hacia la mitad de su altura de una cadenilla o cinta de limitación de apertura máxima.
- Nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- En posición de uso estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- No se utilizarán si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo obliga a poner los dos pies en los tres últimos peldaños.
- Se utilizarán siempre montadas sobre pavimentos horizontales.

### **Escaleras metálicas**

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- El empalme se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR**

- Casco de seguridad contra choques e impactos.
- Guantes de trabajo.
- Botas de seguridad con puntera reforzada en acero y suela antideslizante.
- Arnés de seguridad de sujeción.
- Ropa de protección para el mal tiempo.

### **INSTALACIONES PROVISIONALES**

Se considerarán en este apartado los riesgos y medidas preventivas en las instalaciones provisionales de obra.

#### **INSTALACIÓN PROVISIONAL ELÉCTRICA**

Se procederá al montaje de la instalación provisional eléctrica de la obra desde el punto de toma fijado por la propiedad.

Estas instalaciones deberán adaptarse a lo especificado en el “Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión”, principalmente a lo que recogen sus Instrucciones MI-BT-027 (2) – Instalaciones en Locales Mojados, y MI-BT-028 (4) - Instalaciones Temporales Obras – Boletín de Instalador Autorizado – Inspección de las Instalaciones – Información a usuarios.



Se dispondrá de un armario de protección en módulos normalizados, dotado de contador. A continuación, se colocará el cuadro general de mando y protección, dotado de seccionador general de corte automático, sobrecargas y cortocircuito, mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial de 300 mA de sensibilidad, puesto que todas las masas y el valor de la toma de tierra es será menor de 10 ohmios. El cuadro estará constituido de manera que impida el contacto con los elementos en tensión. De este cuadro saldrán los circuitos necesarios de suministro a los cuadros secundarios para alimentación a los diferentes medios auxiliares, estando todos ellos debidamente protegidos con diferencial e interruptores magnetotérmicos.

### **RIESGOS ASOCIADOS A ESTA ACTIVIDAD**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes/Cortes con objetos o herramientas.
- Electrocuición; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
  - Trabajos con tensión.
  - Intentar trabajar sin tensión, pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
  - Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
  - Usar equipos inadecuados o deteriorados.
  - Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

### **MEDIDAS DE PREVENCIÓN A APLICAR**

- Solamente el personal capacitado podrá operar en los equipos eléctricos, sean cuadros de maniobra, de puesta en marcha de motores, etc.
- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).
- Se considerarán que todo conductor eléctrico, cable o cualquier parte de la instalación se encuentra conectado y en tensión.
- Los conductores, en caso de ir por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.
- El tendido de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 metros en los lugares peatonales y de 5 metros en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento, como norma general.
- Si es posible, no obstante, se enterrarán los cables eléctricos en los pasos de vehículos, señalizando el paso del cable mediante una cubierta permanente de



tablones. La profundidad mínima de la zanja será de 40 centímetros, y el cable ira además protegido en el interior de un tubo rígido.

- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios se efectuará mediante canalizaciones enterradas.
- Los empalmes entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.
- Los cuadros eléctricos serán metálicos de tipo para intemperie, con puerta y cerrojo de seguridad (con llave), según norma UNE 20.324.
- Los cuadros, pese a ser de tipo intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra y poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de riesgo eléctrico.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de riesgo eléctrico.
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de pies derechos estables.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas y siempre que sea posible con enclavamiento.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- La instalación de alumbrado general para las instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de tierra.
- El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe terminantemente utilizarlo para otros usos.
- La toma de tierra de las máquinas-herramientas que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- El punto de conexión de la pica estará protegido en el interior de una arqueta practicable.
- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso para vehículos o para el personal y nunca junto a escaleras de mano.



- Las mangueras eléctricas, en su camino ascendente a través de la escalera, estarán agrupadas y ancladas a elementos firmes en la vertical.
- En la instalación de alumbrado estarán separados los circuitos de valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.
- Los aparatos portátiles que sea necesario emplear serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.
- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada.
- Estas conexiones, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.
- Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios se situarán a una distancia mínima de 2,5 metros del piso o suelo; las que se pueden alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.
- Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales donde esté instalado el equipo eléctrico, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.
- Igualmente se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.

## **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR**

- Casco de seguridad para protección contra arco eléctrico.
- Guantes de trabajo.
- Guantes aislantes para baja tensión.
- Botas de seguridad aislantes, con puntera y plantilla reforzada y suela antideslizante.
- Ropa de protección para el mal tiempo.

## **MEDICINA PREVENTIVA Y ASISTENCIAL**

### **RECONOCIMIENTOS MÉDICOS**

A todos los trabajadores se les ofrecerá como mínimo un reconocimiento médico con carácter anual. El personal eventual antes de su entrada en la obra habrá pasado un reconocimiento médico. Asimismo, cuando los trabajadores vayan a realizar tareas que entrañen riesgos especiales (por ejemplo, trabajos en altura) deberán pasar un reconocimiento médico específico que les habilite para realizar dichas tareas. En los trabajos que, por la complejidad del trabajo, las acciones de un trabajador puedan afectar a la salud y seguridad de otros trabajadores, el reconocimiento médico será de carácter obligatorio. El resultado de estos reconocimientos está clasificado acorde a los dos siguientes grupos:



- Apto para todo tipo de trabajo.
- Apto con ciertas limitaciones.
- No Apto, en este caso el trabajador, no podrá realizar los trabajos encomendados.

## **ASISTENCIA DE ACCIDENTADOS**

### **CENTROS ASISTENCIALES EN CASO DE ACCIDENTE**

- Para atención del personal en caso de accidente se contratarán los servicios asistenciales adecuados.
- Se dispondrá en la obra, en sitio bien visible, una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados.

### **BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS**

- Se dispondrá en obra, en el vestuario o en la oficina, un botiquín que estará a cargo de una persona capacitada designada por la empresa, con medios necesarios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.
- Contendrá, Desinfectantes, antisépticos autorizados, Gasas estériles, Algodón hidrófilo, Venda de gasa y venda crepe, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas, guantes desechables
- El material empleado se repondrá inmediatamente, y al menos una vez al mes, se hará revisión general del botiquín, desechando aquellos elementos que estén en mal estado o caducados. La ubicación del botiquín debe estar suficientemente señalizada.

## **PLIEGO DE CONDICIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **LEGISLACIÓN APLICABLE**

Seguidamente, se facilita una relación no exhaustiva de la normativa vigente básica de seguridad y la de desarrollo de prevención de riesgos laborales, que aplica a los trabajos objeto del proyecto:

- 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.
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (OM 21-11-59) (BOE 21-11-59).
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por la 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 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de



Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza general de Seguridad e Higiene en el trabajo en los puntos no derogados (O.M. 09/03/1971).
- Orden de 28 de agosto de 1979 por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica en los puntos no derogados
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- 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 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- Real Decreto 2001/1983, de 28 de julio, sobre regulación de la jornada de trabajo, jornadas especiales y descansos.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debido a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Corrección de errores del Real Decreto 1504/1990, de 23 de noviembre, por el que se modifican determinados artículos del Reglamento de Aparatos a Presión.





- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Resolución de 10 de septiembre de 1998 que desarrolla el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.
- Resolución de 16 de junio de 1998 por el que se desarrolla el Reglamento de Aparatos a Presión.
- Orden de 29 de abril de 1999, modifica Orden de 6 de mayo de 1988 sobre requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Resolución de 8 de abril de 1999 sobre delegación de Facultades en materia de Seguridad y salud en las obras de construcción. (complementa al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre).
- Orden de 27 de julio de 1999 por la que se determinan las condiciones que deben reunir los extintores de incendios instalados en vehículos de transporte de personas o mercancías.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Ley 19/2001, de 19 de diciembre, de reforma del texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, aprobado por Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo, derogado por Real Decreto Legislativo 6/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial.
- Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación a la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el reglamento electrotécnico de Baja Tensión.
- Ley 33/2002, de 5 de julio, de modificación del art. 28 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, aprobado por el Real Decreto legislativo 1/1995, de 24 de marzo.
- Orden 06-06-2003, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, por la que se regulan las campañas de prevención de incendios forestales
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción
- Estrategia de vigilancia y control frente a covid-19 tras la fase aguda de la pandemia.



Todas aquellas Normas o Reglamentos en vigor durante la ejecución de las obras que pudieran no coincidir con las vigentes en la fecha de redacción de este Estudio de Seguridad.

### **CONSIDERACIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA**

- Las diversas protecciones colectivas por utilizar en la obra tendrán una calidad adecuada a las prestaciones exigidas, debiendo garantizar su eficacia mediante certificado del fabricante o bien por cálculos y ensayos justificativos realizados al efecto.
- Las protecciones colectivas se ajustarán a lo dispuesto en las Disposiciones Legales y Reglamentos Vigentes.
- Todos los elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose al término de este.
- Todos los elementos de protección se revisarán conforme a la periodicidad marcada por el fabricante
- Si por cualquier circunstancia, sea desgaste, uso o deterioro por acción mecánica, un elemento de protección colectiva sufriera algún deterioro, se repondrá de inmediato, haciendo caso omiso de su periodo de vida útil.
- Los trabajadores serán debidamente instruidos respecto a la correcta utilización de los diferentes elementos de protección colectiva.
- Las protecciones colectivas estarán disponibles en obra para su oportuna utilización en las respectivas zonas donde puedan ser necesitadas.

### **CONSIDERACIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

Los equipos de protección tanto individual como colectiva que se utilicen, deberán reunir los requisitos establecidos en las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación y en particular relativos a su diseño, fabricación, uso y mantenimiento.

Se especifica como condición expresa que todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra cumplirán las siguientes condiciones generales:

- Tendrán la marca “CE”, según las normas de Equipos de Protección Individual.
- Su utilización se realizará cumpliendo con el contenido del Real Decreto 773/1.997, de 30 de mayo: Utilización de equipos de protección individual.
- Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada en el punto primero de este apartado tienen autorizado su uso durante su periodo de vigencia.
- Todos los elementos de protección se revisarán conforme a la periodicidad marcada por el fabricante
- Todo equipo de protección individual en uso que este deteriorado o roto, será reemplazado de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.
- Las variaciones de medición de los equipos de protección individual que puedan aparecer en cada plan de seguridad y salud que presenten los diversos



contratistas, deberán justificarse técnicamente ante el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Si la justificación no es aceptada, el plan no podrá ser aprobado.

- Se recuerda, que, en aplicación de los Principios de Acción Preventiva de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, no puede ser sustituida una protección colectiva prevista en este Estudio de Seguridad y Salud por el uso de equipos de protección individual.

## **SEÑALIZACIÓN DE LA OBRA**

Esta señalización cumplirá con lo contenido en el Real Decreto 485/97 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización y seguridad en el trabajo, que desarrolla los preceptos específicos sobre esta materia contenidos en la Ley 31/95 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

## **EQUIPOS DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS**

De acuerdo con el art. 41 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas obtendrán de los fabricantes y proveedores todas las especificaciones técnicas, normas y material impreso que incluyan las correspondientes características técnicas de toda la maquinaria, equipos, herramientas, dispositivos y equipos de protección personal a utilizar en

las obras. La información facilitada por los fabricantes y proveedores deberá incluir:

- Instrucciones sobre los procedimientos para el funcionamiento y uso de máquinas, equipos, herramientas, dispositivos o equipos de protección individual.
- Procedimientos de mantenimiento y conservación de máquinas, equipos, herramientas, dispositivos o equipos de protección individual.
- Los contratistas mantendrán en todo momento en la base de operaciones de su zona de obras copias de los manuales y especificaciones impresas (en adelante, la información técnica) especificadas en el párrafo anterior.
- Todos los empleados de los contratistas recibirán información y formación sobre el contenido de los manuales técnicos pertinentes al trabajo que realizan.
- Cada contratista facilitará a todos sus empleados el equipo de protección seguridad salud mínimo recogido en las normas que anteceden. Asimismo, deberá mantener copias de dichas normas en la base de operaciones de la obra.
- El Encargado de la obra será el responsable de la recepción de la maquinaria y medios auxiliares, comprobando a su llegada a obra el buen estado de estos, con todos sus componentes y de acuerdo con lo solicitado, verificando además que cumple la legislación vigente en materia de seguridad y salud que le afecte.
- Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.



- El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante.
- Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.
- Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", cada contratista adjudicatario, en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e intentar incluirlos, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen

## **FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES**

Cada contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar en un método de trabajo correcto y seguro a todo el personal a su cargo, de tal forma que los trabajadores que realicen trabajos en la obra deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y de los equipos de protección individual necesarios.

Asimismo, todos los trabajadores deberán conocer y estar informados sobre el Plan de Seguridad y Salud específico de la obra, como paso previo a su incorporación al trabajo. El adjudicatario acreditará que el personal que aporte posee la formación, la experiencia y el nivel profesional adecuado a los trabajos a realizar. Esta acreditación se indicará especialmente y de

forma diferenciada con respecto al resto de los trabajadores, para los trabajadores autorizados y cualificados según criterios del R.D. 614/2001.

Los trabajos que se realicen en tensión y en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios, según criterios del Real Decreto 614/2001.

## **ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL**

Cuando un trabajador de una Empresa contratada conozca la existencia de un accidente, procurará el auxilio inmediato que esté a su alcance y lo comunicará, a la mayor brevedad posible:

- A la asistencia médica más cercana.
- Al jefe de obra del contratista y/o a la Dirección Facultativa.

El jefe de obra tomará las medidas a su alcance para evitar daños mayores a las personas e instalaciones. Los accidentes serán notificados a la autoridad laboral en los plazos y términos requeridos por las normas oficiales.



Cada contratista adjudicatario, en cumplimiento del Anexo IV, punto 14, del Real Decreto 1627/1997, tendrá en cuenta los siguientes principios sobre primeros auxilios (aplicar método PAS, Proteger, Avisar, Socorrer):

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caídas a distinto nivel y de accidentes de carácter eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves y, 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 la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia. Se evitarán en lo posible, según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.
- Cada contratista adjudicatario comunicará, a través del Plan de Seguridad y Salud que elabore, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados.
- Cada contratista adjudicatario instalará carteles informativos en la obra que suministren a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto, mutua de accidentes concertada, etc.

## **MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA**

El principal objetivo ante cualquier emergencia es su localización y, a ser posible, su eliminación, reduciendo al mínimo sus efectos sobre las personas y las instalaciones. Por ello antes del comienzo de los trabajos todo el personal de obra deberá recibir información e instrucciones precisas de actuación en caso de emergencia y de primeros auxilios.

En particular a los trabajadores se les informará, entre otros puntos de:

- Medidas de evacuación de los trabajadores (salidas de emergencia existentes).
- Normas de actuación sobre lo que “se debe” y “no se debe hacer” en caso de emergencia.
- Medios materiales de extinción contra incendios y actuación en primeros auxilios.

Por otra parte, cuando los trabajadores estén o puedan estar expuestos a un riesgo grave e inminente el jefe de Brigada (Encargado o Capataz) deberá:

- Informar inmediatamente a todos los trabajadores afectados sobre la existencia de dicho riesgo, así como de las medidas preventivas a adoptar.
- Adoptar las medidas y dar las órdenes necesarias para que en caso de riesgo grave, inminente e inevitable los trabajadores puedan interrumpir su actividad, no pudiéndose exigir a los trabajadores que reanuden su actividad tanto en cuanto persista el peligro.
- Habilitar lo necesario para que el trabajador que no pudiese ponerse en



contacto con su superior ante una situación de tal magnitud interrumpa su actividad, poniéndolo en conocimiento de su superior inmediato en el mínimo tiempo posible.

- Poner en conocimiento en el menor tiempo posible de la Dirección Facultativa y del Coordinador de Seguridad, la aparición de tales circunstancias.

### **Primeros Auxilios**

Como medida general, cada grupo de trabajo contará con un botiquín de primeros auxilios completo, revisado mensualmente, que estará ubicado en lugar accesible, próximo a los trabajos y conocido por todos los trabajadores, siendo el Encargado o Capataz el responsable de revisar y reponer el material.

En caso de producirse un accidente durante la realización de los trabajos se comunicará al Coordinador de Seguridad, Dirección Facultativa y a la autoridad competente, en los tiempos y plazos legalmente establecidos. Además, se procederá según la gravedad que presente el accidentado.

Ante los accidentes de carácter leve, se atenderá a la persona afectada en el botiquín instalado a pie de obra, cuyo contenido se detalla más adelante.

Si el accidente tiene visos de importancia (grave) se acudirá al Centro Asistencial de la mutua a la cual pertenece la Contrata o Subcontrata, (para lo cual deberán proporcionar la dirección del centro asistencial más cercano de la mutua a la que pertenezca), donde tras realizar un examen se decidirá su traslado o no a otro centro.

Si el accidente es muy grave, se procederá de inmediato al traslado del accidentado al Hospital más cercano.

Por todo lo anterior, cada grupo de trabajo deberá disponer de un teléfono móvil y un medio de transporte, que le permita la comunicación y desplazamiento en caso de emergencia.

### **Botiquín**

El contenido mínimo aconsejable que debe tener cada botiquín de primeros auxilios será:

- Esparadrapo de diferentes tamaños.
- Algodón hidrófilo.
- Apósitos adhesivos.
- Vendas de diferentes tamaños.
- Tiras de sutura por aproximación.
- Gasas estériles.
- Agua oxigenada.
- Alcohol.
- Desinfectante.
- Pomada antihistamínica para picaduras.
- Pomada antiinflamatoria.
- Paracetamol.



- Ácido acetilsalicílico.
- Guantes desechables.
- Tijeras.
- Pinzas.
- Banda elástica para torniquetes.
- Manta.

El material de primeros auxilios se revisará periódicamente y se repondrá tan pronto caduque o sea utilizado.

Junto al botiquín se dispondrá de un cartel, adjuntado en el anexo, en el que figuren de forma visible los números de teléfonos necesarios en caso de urgencias como los del hospital más próximo, centro asistencial más cercano, de la mutua de las distintas empresas intervinientes, servicio de ambulancias, bomberos, policía local, etc.

### *Extinción de incendios*

Este apartado tiene por objeto dar una serie de recomendaciones relativas a la actuación contra el fuego en el caso de que éste llegara a producirse.

En primer lugar, se intentará sofocar el conato de incendio y si se observara que no se puede dominar el incendio, se avisará de inmediato al servicio Municipal de Bomberos. Para hacer funcionar los extintores portátiles se seguirán los siguientes pasos:

- Sacar la anilla que hace de seguro.
- Abrir la válvula de gas impulsor de botellín adosado (si es de presión incorporada o tiene este paso).
- Apretar la pistola dirigiendo el chorro a la base de las llamas y barrer en abanico.
- La posición más ventajosa para atacar el fuego es colocarse de espaldas al viento en el exterior, o a la corriente en el interior de un local.
- Es elemental dirigir el chorro de salida hacia la base de las llamas, barriendo en zigzag y desde la parte más próxima hacia el interior del incendio.
- Si se utilizan sobre líquidos inflamables, no se debe aproximar mucho al fuego ya que se corre el peligro de que se proyecte el líquido al exterior. Hay que barrer desde lejos y acercarse poco a poco al fuego. Siempre que las actuaciones para atacar no se dificulten grandemente a consecuencia del humo, no deben abrirse puertas y ventanas; provocarían un tiro que favorecerían la expansión del incendio.
- Recordar que, a falta de protección respiratoria, una protección improvisada es colocarse un pañuelo húmedo cubriendo la entrada de las vías respiratorias, procurando ir agachado a ras del suelo, pues el humo por su densidad tiende a ir hacia arriba.
- Si se inflaman las ropas, no correr, las llamas aumentarían. Revolcarse por el suelo y/o envolverse con manta o abrigo. Si es otra la persona que vemos en dicha situación, tratar de detenerla de igual forma.

Actuación en caso de contacto con línea eléctrica:

El conductor de la maquinaria pesada deberá adoptar seguir las siguientes instrucciones:



- Permanecerá en la cabina y maniobrá haciendo que cese el contacto.
- Alejará el vehículo del lugar haciendo que nadie se acerque a los neumáticos que permanezcan hinchados si la línea es de alta tensión.
- Si no es posible cesar el contacto ni mover el vehículo, permanecerá en la cabina indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que le confirmen que la línea ha sido desconectada.
- Si el vehículo se ha incendiado y se ve forzado a abandonarlo podrá hacerlo:
- Comprobando que no existen cables de la línea caídos en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario.
- Descenderá de un salto, de forma que no toque el vehículo y el suelo a un tiempo. Procurará caer con los pies juntos y se alejará dando pasos cortos, sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.

Y las personas presentes:

- Se alejarán del lugar no intentando socorrer de inmediato a los accidentados si los hubiera.
- Si el contacto con la línea persiste o se ha roto algún cable, avisarán a la Compañía Eléctrica para que desconecte la línea.
- Si hay accidentados solicitarán ayuda médica y ambulancia.

En lo que respeta al auxilio de los accidentados:

### **EN LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN:**

- Únicamente cuando el contacto haya cesado.
- Si hay cables caídos cerca del accidentado, únicamente cuando la compañía eléctrica la haya desconectado.
- Aunque aparentemente la corriente haya cesado (al no apreciarse chisporroteos en los cables), volverá a aparecer al cabo de pocos minutos, puesto que automáticamente las líneas vuelven a conectarse después de un fallo.

### **EN LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN**

Si persiste el contacto o hay cables caídos podrán socorrerse usando objetos aislantes: palos de madera, improvisando guantes aislantes mediante bolsas de plástico, etc.

### **ASISTENCIA SANITARIA**

La dirección y teléfono del centro de urgencias asignado, estará expuesto claramente y en lugar bien visible, para un rápido y efectivo tratamiento de los accidentados. Se indicará la siguiente información:

Para la atención a los accidentados se ha previsto el traslado a:

Centro de Salud:

Teléfono:





Hospital:  
Teléfono:  
Teléfonos de Emergencia:  
EMERGENCIAS  
BOMBEROS  
GUARDIA CIVIL  
POLICÍA NACIONAL  
POLICÍA LOCAL

## COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE

En caso de que se produzca un accidente en la obra, el responsable del contratista al que pertenezca el trabajador accidentado (contrata y/o subcontrata) está obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro siguiente:

<p style="text-align: center;"><b>Accidentes de tipo leve</b></p> <p>Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas (si no fuera necesaria la designación de Coordinador se comunicará a la Dirección Facultativa). A la Mutua de Accidentes de Trabajo.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Accidentes de tipo grave, muy grave, mortales o que afecten a más de 4 trabajadores</b></p> <p>Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas (si no fuera necesaria la designación de Coordinador se comunicará a la Dirección Facultativa). A la Autoridad laboral en el plazo de 24 horas. Esta comunicación se realizará a través de telegrama u otro medio análogo, con especificación de los siguientes datos: razón social, domicilio y teléfono de empresa, nombre del trabajador accidentado, dirección del lugar del accidente y breve descripción del mismo.</p>

Imagen 2. Tabla actuación comunicación accidentes según gravedad

Seguridad de la obra Presencia de recursos preventivos en obra  
Se aplicará por parte de cada contratista lo establecido en el artículo séptimo “Coordinación de actividades empresariales en las obras de construcción” de la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. Según dicho artículo se establece que:



- Lo dispuesto en el art. 32 bis de la Ley de Prevención de Riesgos laborales es aplicable a las obras de construcción del presente proyecto, ya que para dichas obras aplica el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por tanto, la preceptiva presencia de recursos preventivos se aplicará a cada contratista.
- La presencia de los recursos preventivos de cada contratista será necesaria cuando, durante la obra, se desarrollen trabajos con riesgos especiales según se definen en el Real Decreto 1627/1997.
- La preceptiva presencia de recursos preventivos tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de lo incluido en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud del contratista y comprobar la eficacia de las medidas incluidas en este.
- Se consideran recursos preventivos, a los que el contratista podrá asignar la presencia, los siguientes:
  - Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
  - Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
  - Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.
- El contratista podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos a realizar por la empresa en el emplazamiento y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico. En este supuesto, tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del contratista.
- Los recursos preventivos deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia (periodo de ejecución de los trabajos considerados como riesgo especial).

## **PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD**

En aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, cada contratista que intervenga en la obra elaborará su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, en el cual analizará y desarrollará las previsiones contenidas en el mismo en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

El contratista incluirá en su Plan de Seguridad las propuestas y medidas alternativas de prevención que considere oportunas.

El Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista, deberá ser aprobado, previamente al inicio de los trabajos, por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución. Podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, evolución de los trabajos o bien de las posibles incidencias que pudieran surgir durante el desarrollo de los trabajos. La modificación realizada deberá ser aprobada por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución. Constituirá el elemento básico para identificar y evaluar los riesgos, de manera que



permita planificar una acción preventiva.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como aquellas personas con responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales, representantes de los trabajadores, etc., podrán presentar por escrito y de forma razonada las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

## **OBLIGACIONES DE CADA CONTRATISTA ADJUDICATARIO EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

- Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.
- Elaborar en el menor plazo posible y siempre antes de comenzar la obra, un Estudio Básico de seguridad cumpliendo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, que respetara el nivel de prevención definido en todos los documentos de este Estudio de Seguridad y Salud.
- Presentar el plan de seguridad para su aprobación por parte del Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, antes del comienzo de esta, incluyendo todas las modificaciones y/o observaciones que este pueda sugerirle.
- Formar e informar sobre el contenido del plan de seguridad y salud aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra y hacerles cumplir con las medidas de prevención en él expresadas.
- Por parte de las subcontratas, se firmará un documento de adhesión al Plan de Seguridad de la contrata principal.
- Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en el plan de seguridad y salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.
- Cumplir fielmente con lo expresado en el pliego de condiciones particulares del plan de seguridad y salud aprobado, en el apartado: “acciones a seguir en caso de accidente laboral”.
- Informar de inmediato de los accidentes leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud y/o Dirección Facultativa durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado “acciones a seguir en caso de accidente laboral”.
- Colaborar con el Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra con la Dirección Facultativa, en la solución técnico-preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante el transcurso de la obra.
- Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.



## **COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD**

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará a un Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, que podrá recaer en la misma persona que redacte el Proyecto.

El Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad:
  - Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultáneamente o sucesivamente.
  - Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no sea necesaria la designación de coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no sea necesaria la designación de coordinador.

## **LIBRO DE INCIDENCIAS**

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por:

- El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.
- La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.



El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen en el apartado 1.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de este.

## **SEGURIDAD DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y PATRONAL**

La empresa contratista se responsabilizará de cumplir y hacer cumplir cuantas disposiciones legales relativas a seguridad y salud, medio ambiente y otras en general, les sean de aplicación en el desarrollo de las actividades contratadas.

El contratista concertará a sus expensas, y por la cantidad necesaria (mínimo 600.000,00 €), el seguro de Responsabilidad Civil que cubra los posibles daños a la promotora, su personal e instalaciones, y a terceros, derivados de la realización de las obras contratadas, así como la responsabilidad legalmente exigible por los daños ocasionados por el error o negligencia en la gestión de la seguridad.

Igualmente, habrá que concertar el de Responsabilidad Civil Patronal (mínimo 150.000,00 € por víctima) que cubra a su propio personal y al de sus subcontratistas, comprometiéndose a ampliar el alcance de los mismos si en opinión de la promotora se hiciera preciso.

Los vehículos de propulsión mecánica autorizados a circular por vías públicas estarán obligatoriamente asegurados, como mínimo, con la garantía de Responsabilidad Civil ilimitada durante su permanencia en el recinto de la obra.

En caso de tratarse de camiones deberá contratarse una póliza que cubra la Responsabilidad Civil de la carga o en su defecto, deberá presentarse copia de la Póliza de responsabilidad civil general de la empresa propietaria del camión, en la que se garantice dicha cobertura.



## **SUBCONTRATACIÓN**

Sin previa autorización escrita de la empresa promotora el contratista no podrá ceder o traspasar a terceros obligaciones o derechos nacidos del pedido o contrato. Para la cesión, la empresa promotora dará su conformidad a la selección del subcontratista.

El contratista será responsable único ante la promotora de la realización de la obra en su totalidad, independientemente de las responsabilidades que él pueda exigir a sus suministradores o subcontratistas.

Un plano de seguridad es la representación gráfica de la prevención descrita en la memoria de seguridad y salud y en coordinación con el pliego de condiciones particulares. Son unos planos genéricos, que cumplen tan solo con la idea de dar pistas al contratista sobre como representar coherentemente la prevención. No permiten la medición ni el presupuesto exacto como consecuencia de su indefinición.

ALICANTE, 18 DE DICIEMBRE DE 2020

El Ingeniero Técnico Industrial

ALICANTE

Colegiado 2041



## ANEXO I. PLANOS SEGURIDAD Y SALUD

### SEÑALES DE PROHIBICION

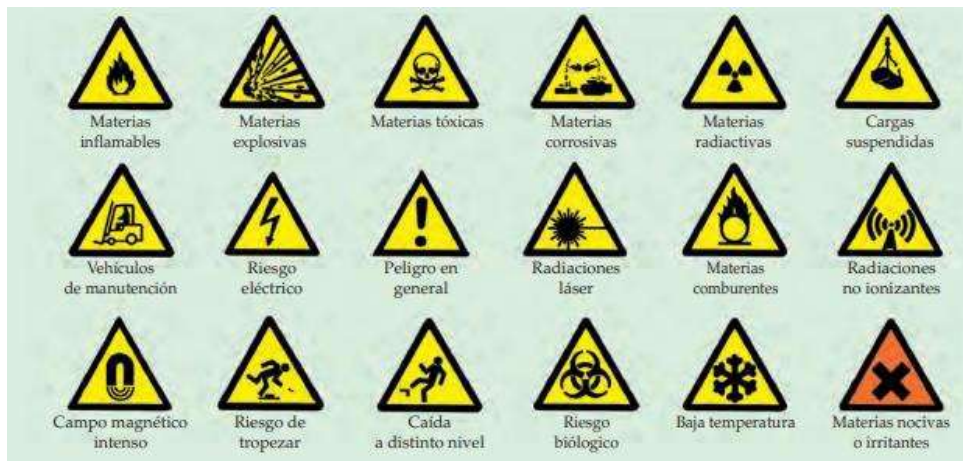


### SEÑALES DE OBLIGACION





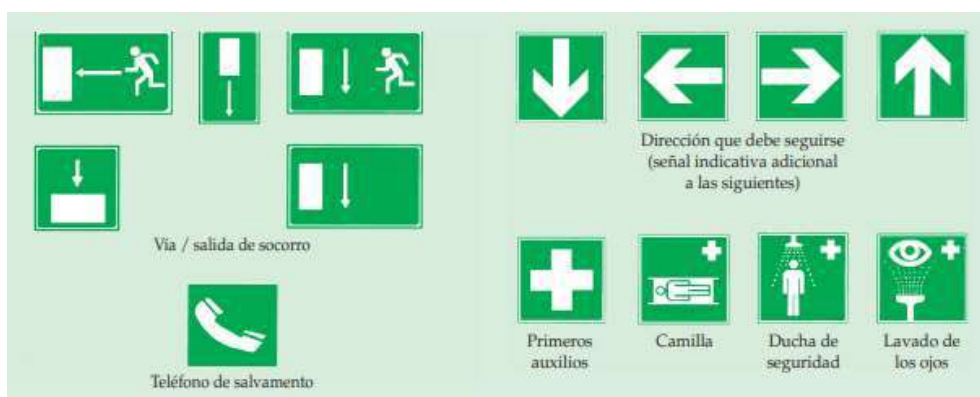
## SEÑALES DE ADVERTENCIA



## SEÑALES DE EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS















## SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO












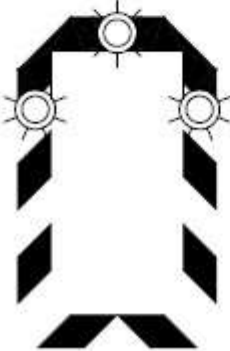





## SEÑALES DE BALIZAMIENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
DIRECCIONAL		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
CONO		ROJO	BLANCO	BLANCO	



SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PIQUETE		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE		NARANJA	NARANJA	NARANJA	
GUARNALDA		ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	
BASTIDOR MOVIL		ROJO AMBAR	BLANCO	BLANCO	



## SEÑALES DE PELIGRO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SEMAFOROS		ROJO AMBAR NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A DERECHAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PELIGROSAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
IRREGULAR		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
RESALTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
BADEN		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTRECHAMIENTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	



SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SEMAFOROS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A DERECHAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A IZQUIERDAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PERFIL IRREGULAR		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
RESALTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
BADEN		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	







## SEÑALES DE INDICACION

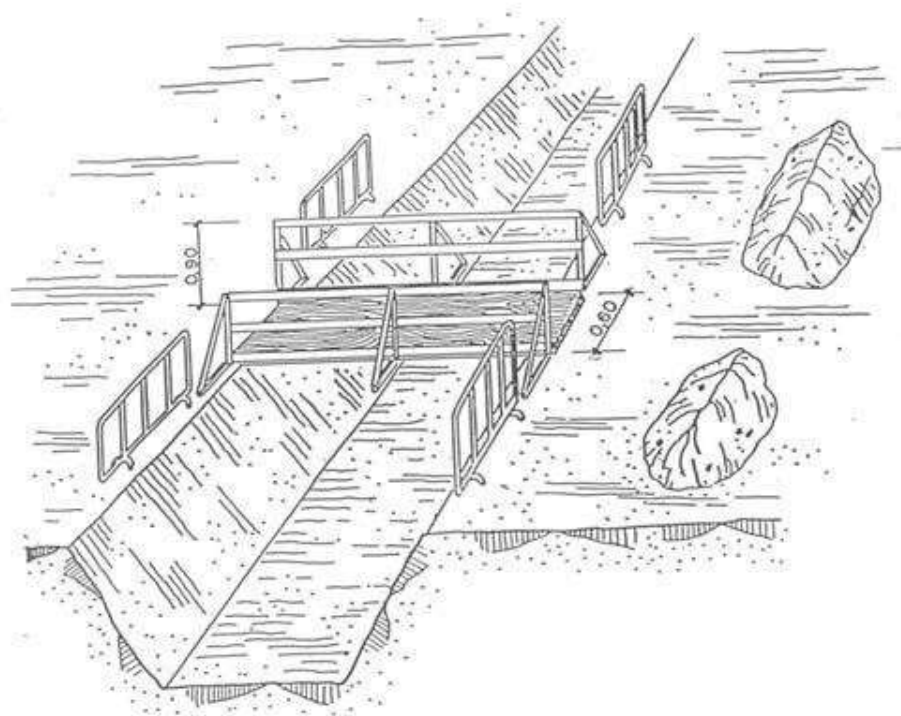
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE FONDO	DE CONTORNO	
REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (3 a 2)		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
FIN DE LIMITACION DE VELOCIDAD		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
FIN DE PROHIBICION DE AJUNTAMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
FIN DE PROHIBICION DE AJUNTAMIENTO PARA CAMIONES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PREDIAGONALIZACION DE DIRECCIONES	↑ CIUDAD	NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
	CIUDAD →				
LIMITADO DEL TIEMPO PELIGROSO O SUELO A PRESORCION	↑ Num. Km ↓	NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PAVEL REDONDO CON LA INSCRIPCION QUE CORRESPONDA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	



## SEÑALIZACION MANUAL

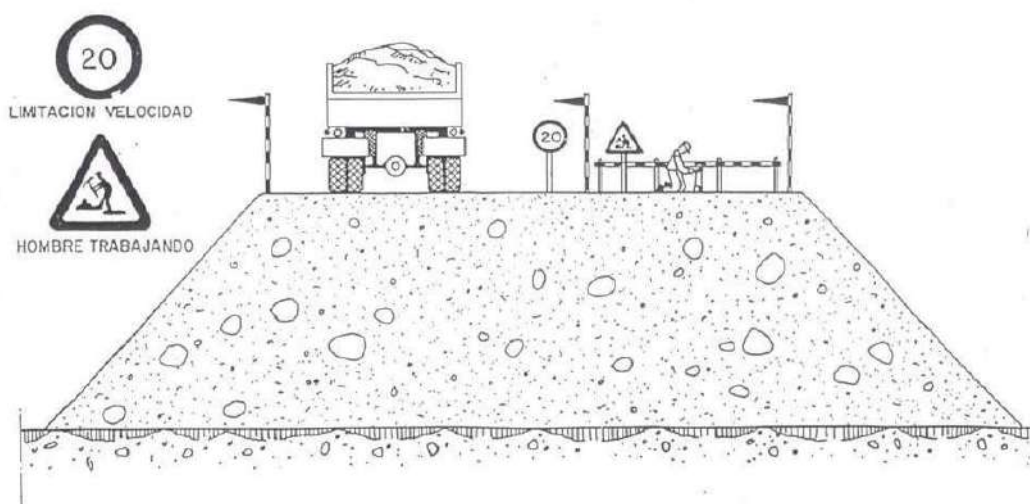
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
BANDEIRA ROJA		ROJO	ROJO	ROJO	
DISCO AZUL DE PASO PERMITIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
DISCO DE STOP DE PASO PERMITIDO	STOP	BLANCO	ROJO	BLANCO	

## PROTECCION EN ZANJAS

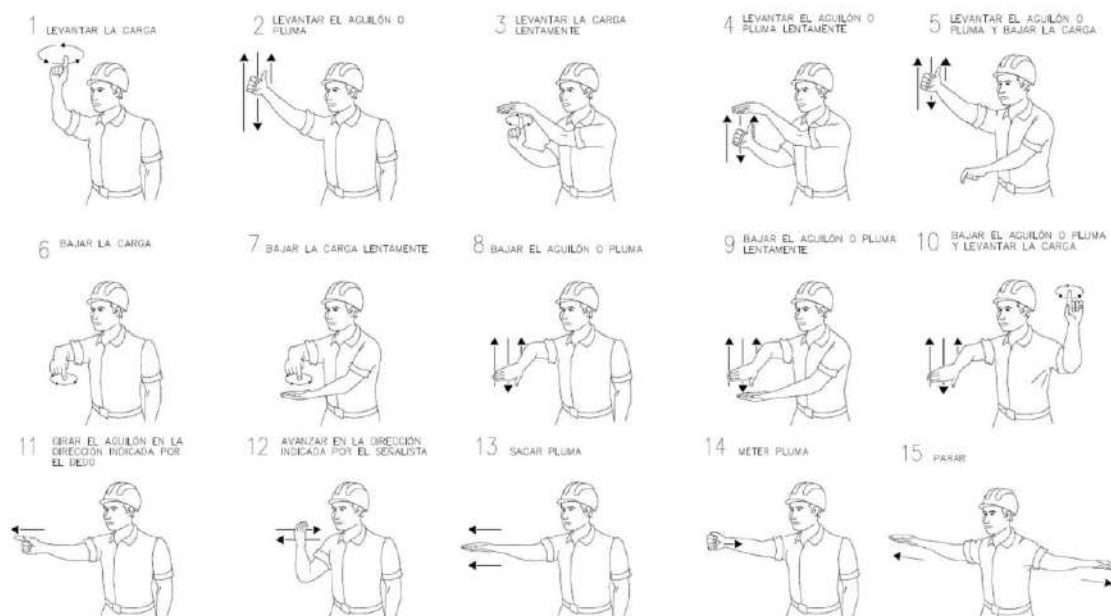




## TERRAPLENES Y RELLENOS



## CODIGOS DE SEÑALES PARA MANIOBRAS





## **2. CALCULOS JUSTIFICATIVOS.**

### **2.1. INTENSIDAD DE ALTA TENSION**

Al no incluirse transformadores en este Centro, la intensidad de MT considerada es la del bucle, que en este caso es 400 A.

### **2.2. INTENSIDAD DE BAJA TENSION**

Al no haber transformadores en esta aplicación, no hay BT de potencia.

### **2.3. CORTOCIRCUITOS**

#### **2.3.1. Observaciones**

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

#### **2.3.2. Cálculo de las intensidades de cortocircuito**

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

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

donde:





Scc potencia de cortocircuito de la red [MVA]

Up tensión de servicio [kV]

Iccp corriente de cortocircuito [kA]

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

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

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

donde:

P potencia de transformador [kVA]

Ecc tensión de cortocircuito del transformador [%]

Us tensión en el secundario [V]

Iccs corriente de cortocircuito [kA]

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

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

$$I_{ccp} = 10,1 \text{ kA}$$

### 2.3.4. Cortocircuito en el lado de Baja Tensión

Al no haber transformadores en esta aplicación, no hay BT de potencia.



## **2.4. DIMENSIONADO DEL EMBARRADO**

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

### **2.4.1. Comprobación por densidad de corriente**

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

### **2.4.2. Comprobación por sollicitación electrodinámica**

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

$$I_{cc}(\text{din}) = 25,3 \text{ kA}$$

### **2.4.3. Comprobación por sollicitación térmica**

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



caso, la intensidad considerada es la eficaz de cortocircuito, cuyo valor es:

$$I_{cc(ter)} = 10,1 \text{ kA.}$$

## **2.5. PROTECCION CONTRA SOBRECARGAS Y CORTOCIRCUITOS**

Al no haber transformadores en esta aplicación, no hay protección de transformador en MT o en BT.

## **2.6. DIMENSIONADO DE VENTILACION DEL CENTRO DE TRANSFORMACION**

Al no incluirse transformadores en esta aplicación, no es necesario que se disponga de ventilación adicional en el Centro.

## **2.7. DIMENSIONADO DEL POZO APAGAFUEGOS**

No procede.

## **2.8. CALCULO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA**

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

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

Según la investigación previa del terreno donde se instalará este Centro



de Transformación, se determina la resistividad media en 150 Ohm·m.

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

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

De la red:

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

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

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



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

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo CPT-CT-A-(4.5x8.5) + 8P2 según la MT 2.11.33 en el que teniendo en cuenta las dimensiones del prefabricado a instalar.

#### Datos de la red de distribución y ubicación.

Diseñar el sistema de puesta a tierra de protección de un centro de transformación prefabricado de hormigón, emplazado en la superficie, de dimensiones en planta, 2 m x 3 m.

Datos necesarios:

- Tensión nominal de la línea:  $U_n = 20 \text{ kV}$
  - Intensidad máxima de falta a tierra:  $I_{1F} = 2228 \text{ A}$
  - Resistividad del terreno:  $\rho = 700 \text{ } \Omega.m$
  - Características de actuación de las protecciones:  $I'_{1F}.t = 400$
  - Tipo de pantallas de los cables: Conectada a un CT
  - Número de CTs conectados a través de pantallas: N=8
- 
- $\rho_{max}$ : resistividad del terreno máxima para la cual es válido y se puede utilizar cada electrodo. Para resistividades mayores a las indicadas en las tablas se añadirá flagelo.
  - N: Mínimo número de CTs adicionales conectados a través de las pantallas.
  - Kr: coeficiente de resistencia de puesta a tierra.
  - Kr': coeficiente de resistencia de puesta a tierra más desfavorable de los CTs adicionales conectados a través de las pantallas ( $0,088 \frac{\Omega}{\Omega.m}$ ) o coeficiente de resistencia de puesta a tierra más desfavorable del apoyo para el caso de pantallas desconectadas ( $0,128 \frac{\Omega}{\Omega.m}$ )



### 1.- Consideración de calzado (no especificado en el RCE aprobado por RD 3275/1982)

- Electrodo utilizado: CPT-CT-A-(4.5x8.5)+8P2

$$K_r = 0,06158 \frac{\Omega}{\Omega.m}$$

$$K_r' = 0,088 \frac{\Omega}{\Omega.m}$$

- Resistencia de tierra del CT

$$R_T = K_r \cdot \rho = 0,06158 \cdot 700 = 43,1 \Omega$$

- rE

$$R_{pant} = \frac{\rho \cdot K_r'}{N} = \frac{700 \cdot 0,088}{8} = 7,7 \Omega$$

$$R_{TOT} = \frac{R_T \cdot R_{pant}}{R_T + R_{pant}} = \frac{43,1 \cdot 7,7}{43,1 + 7,7} = 6,53 \Omega$$

$$r_E = \frac{R_{TOT}}{R_T} = 0,15$$



- Reactancia equivalente de la subestación

$$X_{LTH} = 5,7 \Omega$$

- Cálculo de la intensidad de la corriente de defecto a tierra.

$$I'_{1Fp} = \frac{1,1 \cdot U_n}{r_E \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{R_T^2 + \left(\frac{X_{LTH}}{r_E}\right)^2}} = \frac{1,1 \cdot 20000}{0,15 \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{43,1^2 + \left(\frac{5,7}{0,15}\right)^2}} = 1423 A$$

- Cumplimiento del requisito correspondiente a la tensión de contacto.

Con objeto de evitar el riesgo por tensión contacto en el exterior, se emplazará en la superficie, una acera perimetral de hormigón a 1,2 m de las paredes del centro de transformación. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallazo se conectará a un punto a la puesta a tierra de protección del centro de transformación.

Con objeto de evitar el riesgo por tensión de paso y contacto en el interior, en el piso del centro de transformación se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm, formado una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos, preferentemente opuestos, a la puesta a tierra de protección del centro. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, esté sobre una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior. Este mallazo se cubrirá con una capa de hormigón de 10 cm de espesor como mínimo.

- Determinación de la tensión de paso máxima que aparece en la instalación.

- a) Con un pie en la acera y el otro en el terreno:

$$K_{p,t-t} = 0,01271 \frac{V}{A \cdot (\Omega \cdot m)}$$

$$U'_{p1} = K_{p,t-t} \rho I_E = K_{p,t-t} \rho r_E I'_{1Fp} = 0,01271 \cdot 700 \cdot 0,15 \cdot 1423 = 1899 V$$

- b) Con un pie en la acera y el otro en el terreno:

$$K_{p,a-t} = 0,03040 \frac{V}{A \cdot (\Omega \cdot m)}$$

$$U'_{p2} = K_{p,a-t} \rho I_E = K_{p,a-t} \rho r_E I'_{1Fp} = 0,03040 \cdot 700 \cdot 0,15 \cdot 1423 = 4542 V$$

- Determinación de la tensión máxima aplicada a la persona.

- c) Con los dos pies en el terreno:



$$U'_{pa1} = \frac{U'_{p1}}{1 + \frac{2R_{a1} + 6\rho_s}{Z_b}} \quad (V)$$

$$U'_{pa1} = \frac{2036}{1 + \frac{2.2000 + 6.700}{1000}} = 221 V$$

d) Con un pie en la acera y el otro en el terreno:

$$U'_{pa2} = \frac{U'_{p2}}{1 + \frac{2R_{a1} + 3\rho_s + 3\rho_s^*}{Z_b}} \quad (V)$$

$$U'_{pa2} = \frac{4757}{1 + \frac{2.2000 + 3.700 + 3.3000}{1000}} = 295 V$$

- Determinación de la duración de la corriente de falta (tiempo de actuación de las protecciones).

$$t = \frac{400}{I_{1Fp}} = \frac{400}{1423} = 0,28 s$$

- Determinación de la tensión de paso admisible establecida por el RCE.

Según la [figura 3](#), como  $U_{pa} = 10.U_{ca}$ , el valor de la tensión de paso aplicada máxima admisible no será superior a 1341,6 V, para el tiempo especificado de 0,28 s.

- Verificación del cumplimiento con la tensión de paso.

Como,  $U'_{pa1} = 221 V < 1341,6 V$  y  $U'_{pa2} = 295 V < 1341,6 V$  el electrodo considerado, **CPT-CT-A-(4.5x8.5)+8P2**, cumple con el requisito reglamentario. Además el electrodo seleccionado presenta una resistencia de valor,  $R_T = 53,5 \Omega$ , valor inferior al exigido, de 100  $\Omega$ .

## 2.- Consideración sin calzado

- Electrodo utilizado: CPT-CT-A-(4.5x8.5)+8P2
- Determinación de la tensión máxima aplicada a la persona.

e) Con los dos pies en el terreno:

$$U'_{pa1} = \frac{U'_{p1}}{1 + \frac{6\rho_s}{Z_b}} \quad (V)$$



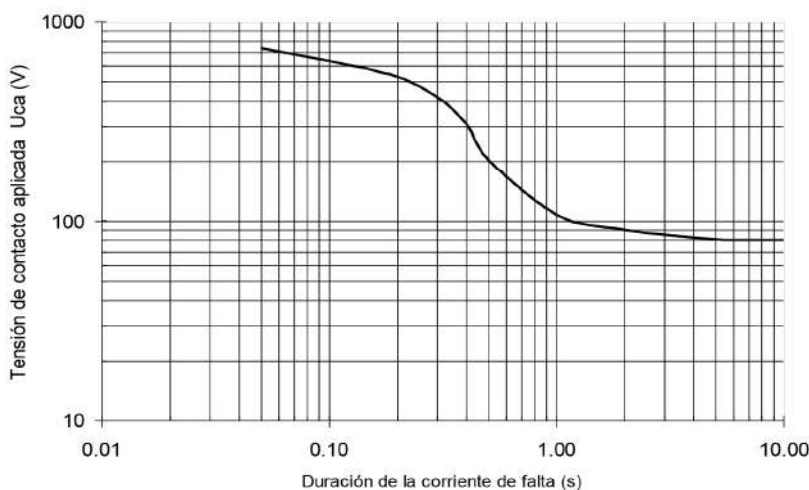


Figura 3. Valores admisibles de la tensión de contacto aplicada  $U_{ca}$  en función de la duración de la corriente de falta.

$$U'_{pa1} = \frac{2036}{1 + \frac{6.700}{1000}} = 391 V$$

f) Con un pie en la acera y el otro en el terreno:

$$U'_{pa2} = \frac{U'_{p2}}{1 + \frac{2R_{a1} + 3\rho_s + 3\rho_s^*}{Z_b}} \quad (V)$$

$$U'_{pa2} = \frac{4757}{1 + \frac{3.700 + 3.3000}{1000}} = 393 V$$

Como,  $U'_{pa1} = 391 V < 1341,6 V$  y  $U'_{pa2} = 393 V < 1341,6 V$  el electrodo considerado, **CPT-CT-A-(4.5x8.5)+8P2, cumple con el requisito reglamentario.** Además el electrodo seleccionado presenta una resistencia de valor,  $R_T = 53,5 \Omega$ , valor inferior al exigido, de  $100 \Omega$ .

### 3.- Tensión que aparece en la instalación

$$V = I_{1Fp} R_{TOT} = 1423.6,5 = 9249.5 V$$

Como,  $V = 9249.5 V < 10000 V$  el electrodo considerado, **CPT-CT-A-(4.5x8.5)+8P2, cumple con el requisito.**



## **2.9. RUIDO EMITIDO POR LAS INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN.**

Los niveles de emisión sonora vienen limitados por los niveles de recepción sonora establecidos en el anexo II de la Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat, de Protección Contra la Contaminación Acústica, salvo los supuestos establecidos expresamente en los ámbitos de regulación específica. En el caso actual, de uso dominante industrial, se tiene un nivel límite de recepción externo por el día de 55 dB(A) y por la noche de 45 dB(A).

Los niveles de vibraciones establecidos en el anexo III de la Ley 7/2002, de 3 de diciembre, de la Generalitat, de Protección Contra la Contaminación Acústica, se considerarán valores límite para la transmisión individualizada de cada una de las actividades, comportamientos, instalaciones, maquinaria y otros usos. En el caso actual se tiene un nivel límite de vibraciones continuas por el día de  $K=2$  y por la noche de  $K=1,4$ ; y de vibraciones transitorias por el día de  $K=16$  y por la noche de  $K=1,4$ . Las celdas de alta tensión que se instalarán en el centro tienen un nivel de vibraciones despreciable según las características técnicas del fabricante. Se adjunta al presente informe la ficha del fabricante con las características técnicas de las celdas de alta tensión proyectadas.

### **2.9.1. CALCULO DE INSONORIZACION DEL CENTRO**

#### Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)

El objetivo del requisito básico de “Protección frente al ruido” consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.



Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y limitar ruido reverberante de los Recintos

Protección frente al ruido generado en los recintos de instalaciones y en recintos de actividad:

El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT, A}$ , entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante o vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55dBA.

Ruido generado en el recinto de instalaciones:

Fuente del ruido: Centro de transformación

Nivel ruido aéreo de la fuente: 63dB(A)

Unidades de uso:

El recinto destinado a centro de transformación está compuesto por elementos separadores horizontales de hormigón armado y verticales de fábrica de ladrillo.

El recinto linda con:

Todas las fachadas directas a vía pública

Los parámetros acústicos (niveles de absorción de los elementos separadores, según las tablas adjuntas, son los siguientes:

Fachadas: Fábrica con apoyo directo: (55 dBA).



Tabla 3.2. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación verticales

Tipo	Elementos de separación verticales			
	Elemento base <sup>(1)(2)</sup> (Eb - Ee)		Trasdosado <sup>(3)</sup> (Tr) (en función de la tabiquería)	
	m kg/m <sup>2</sup>	R <sub>A</sub> dBA	Tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pe- sados <sup>(4)</sup> ΔR <sub>A</sub> dBA	Tabiquería de entramado autoportante ΔR <sub>A</sub> dBA
TIPO 1 Una hoja o dos hojas de fábrica con Trasdosado	67	33		16 <sup>(8)</sup> (11)
	120	38		14 <sup>(8)</sup> (11)
	150 <sup>(7)</sup>	41 <sup>(7)</sup>	16 <sup>(8)</sup>	13 <sup>(11)</sup>
	180	45	13	9 <sup>(11)</sup> (12) <sup>(11)</sup>
	200	46	11 <sup>(11)</sup>	10 <sup>(13)</sup> (10) <sup>(11)</sup>
	250	51	6 <sup>(13)</sup>	4 <sup>(13)</sup> (8) <sup>(13)</sup>
	300	52	3 <sup>(13)</sup> 8 (9)	3 <sup>(13)</sup> (8) <sup>(13)</sup>
	300 <sup>(7)</sup>	55 <sup>(7)</sup>	-	-
	350	55	5 <sup>(13)</sup> (8) <sup>(11)</sup>	0 <sup>(13)</sup> (6) <sup>(13)</sup>
400	57	0 <sup>(13)</sup> 2 <sup>(13)</sup> (6) <sup>(13)</sup>	0 <sup>(13)</sup> (6) <sup>(13)</sup>	

Tabla 3.3. Parámetros acústicos de los componentes de los elementos de separación horizontales.

Forjado <sup>(1)</sup> (F)		Suelo flotante y techo suspendido (Sf) y (Ts) (en función de la tabiquería)									
		Tabiquería de fábrica o de paneles prefabrica- dos pesados con apoyo directo en el forjado			Tabiquería de fábrica o de paneles prefabricados pe- sados con bandas elásticas o apoyada sobre el suelo flo- tante.			Tabiquería de entramado auto- portante			
		Suelo flo- tante <sup>(2)(3)</sup>		Techo suspensi- do <sup>(5)</sup>	Suelo flo- tante <sup>(2)(3)</sup>		Techo sus- pendido <sup>(5)</sup>	Suelo flo- tante <sup>(2)(3)</sup>		Techo sus- pendi- do <sup>(5)</sup>	Condi- ciones de la facha- da <sup>(6)</sup>
m kg/m <sup>2</sup>	R <sub>A</sub> dBA	ΔL <sub>w</sub> dB	ΔR <sub>A</sub> dBA	ΔR <sub>A</sub> dBA	ΔL <sub>w</sub> dB	ΔR <sub>A</sub> dBA	ΔR <sub>A</sub> dBA	ΔL <sub>w</sub> dB	ΔR <sub>A</sub> dBA	ΔR <sub>A</sub> dBA	
450	58	12	0 0 5	0 4 0	10	0	0	10	0	0	1H ó 2H
					(15)	(0) (3) (6) <sup>(7)</sup>	(3) (0) (0) <sup>(7)</sup>	(15)	(0) (4) <sup>(7)</sup> (3) (4)	(0) (0) <sup>(7)</sup> (2) (0)	2H
											1H



Las zonas de trabajo que exijan un alto índice de precisión tendrán un valor K igual a 1, día y noche.

Se considerarán vibraciones transitorias aquellas cuyo número de impulsos sea inferior a tres sucesos por día.

Para evaluar la molestia producida por las vibraciones, se utilizará al índice K mediante las siguientes expresiones:

$$K = a / 0,0035 \text{ para } f \leq 2$$

$$K = a / (0.0055 + 0,000257) (f - 2) \text{ para } 2 \leq f \leq 8$$

$$K = a / 0.00063 f \text{ para } 8 \leq f \leq 80$$

Donde

«a» es la aceleración eficaz de la vibración expresada en (m.s-2) y «f» es la frecuencia de la vibración expresada en (Hz), o bien mediante la gráfica que se adjunta a continuación.

Teniendo en cuenta el valor de emisión de la fuente de ruido, en nuestro caso el centro de seccionamiento, los niveles de absorción de los elementos constructivos del recinto y los niveles de recepción máximos fijados por la normativa autonómica, la instalación cumple con los parámetros fijados en las normativas vigentes en cuanto a ruidos y vibraciones se refiere, a falta de comprobación tras la puesta en marcha de la instalación mediante la realización de auditoria acústica, para comprobar los valores de cálculo teóricos.



## 2.10. ESTUDIO DE CAMPOS ELECTROMAGNETICOS

### 2.10.1.INTRODUCCION

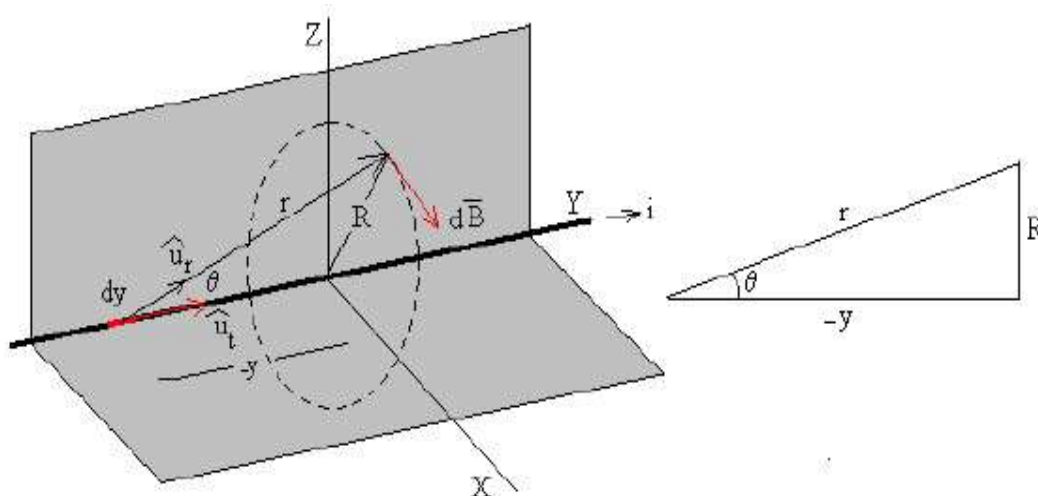
Los campos electromagnéticos, son aquellos campos generados por el paso de una corriente eléctrica a través de un material conductor. Las ecuaciones de Biot y Savart, permiten analizar el Campo que produce una corriente eléctrica:

$$\mathbf{B} = \frac{\mu_0 i}{4 \pi} \oint \frac{\mathbf{u}_t \times \mathbf{u}_r}{r^2} dl$$

B es el vector campo magnético existente en un punto P del espacio,  $\mathbf{u}_t$  un vector unitario cuya dirección es tangente al circuito que nos indica el sentido de la corriente en la posición donde se encuentra el elemento  $dl$ .

$\mathbf{u}_r$  es un vector unitario que señala a posición del punto P respecto del elemento de corriente  $\mu_0 / 4\pi = 10^{-7}$  en el Sistema Internacional de Unidades.

Para el cálculo del campo electromagnético generado por un conductor rectilíneo indefinido por el que circula una corriente  $i$ , se puede establecer de la siguiente manera:

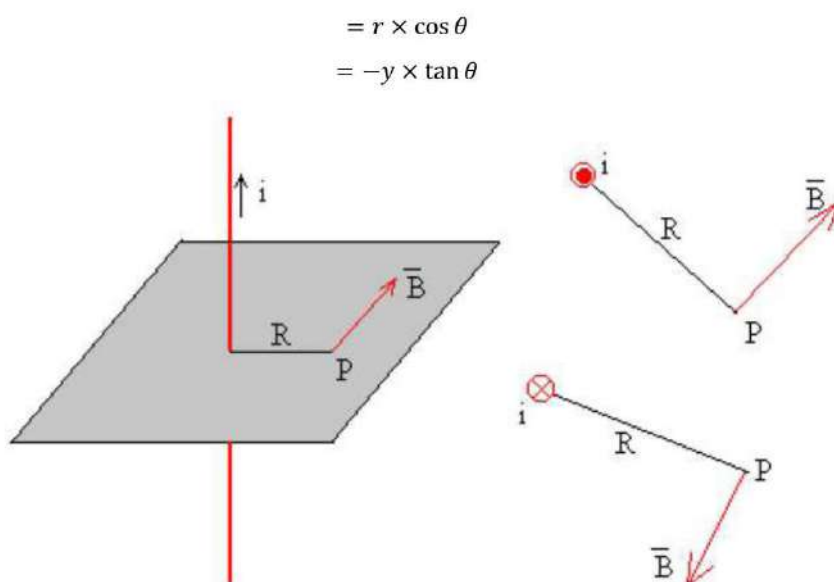




El campo magnético  $B$ , producido en el punto  $P$ , tiene una dirección que es perpendicular al plano formado por la corriente rectilínea y el propio punto. Integrado la ecuación de Biot y Savart:

$$B = \frac{\mu_0 i}{4\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{\sin \theta}{r^2} dx = \frac{\mu_0 i}{4\pi R} \int_0^\pi \sin \theta d\theta = \frac{\mu_0 i}{2\pi R}$$

Se integra sobre la variable  $\theta$ , expresando las variables  $x$  y  $r$  en función del ángulo  $\theta$ .



### 2.10.2.CALCULO DEL CAMPO MAGNETICO.

El campo magnético generado por las diferentes corrientes eléctricas, dependerá de la intensidad que discurre por los diferentes tipos de cableado.

En el Centro de transformación, se encuentra principalmente las siguientes tipologías de cableado susceptible de generar un campo electromagnético relevante:

- Cableado de Baja Tensión en las zanjas de salida del CT
- Cableado de Alta Tensión en las zanjas de entrada/salida del CT.



---

Cableado de Alta Tensión entre las celdas y el Trafo.  
Cableado de Baja Tensión entre el Trafo y el cuadro de Baja Tensión.

Para evitar que se generen campos magnéticos en el entorno del cableado situado en las zanjas y en su transición hasta el transformador, todo el cableado, a excepción del cableado de entrada y salida del transformador, discurrirá trenzado de manera que los campos eléctricos generados por cada una de las líneas, se anulen entre sí.

En el siguiente apartado se justifica el campo magnético generado el cableado trenzado.

Por lo que respecta a los niveles de campo magnético permitidos, según el RD 1066/2001, por el que se establece el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, Anexo II, apartado 3.1 (Cuadro 2), se establece el límite de campo magnético admitido que se calculará como  $5/f$ , siendo  $f$  la frecuencia en KHz. De esta manera, el límite de campo es de  $100 \mu\text{T}$ .





CUADRO 2

*Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (0 Hz-300 GHz, valores rms imperturbados)*

Gama de frecuencia	Intensidad de campo E (V/m)	Intensidad de campo H (A/m)	Campo B (μT)	Densidad de potencia equivalente de onda plana (W/m <sup>2</sup> )
0-1 Hz	—	$3,2 \times 10^4$	$4 \times 10^4$	—
1-8 Hz	10.000	$3,2 \times 10^4/f^2$	$4 \times 10^4/f^2$	—
8-25 Hz	10.000	$4.000/f$	$5.000/f$	—
0,025-0,8 kHz	$250/f$	$4/f$	$5/f$	—
0,8-3 kHz	$250/f$	5	6,25	—
3-150 kHz	87	5	6,25	—
0,15-1 MHz	87	$0,73/f$	$0,92/f$	—
1-10 MHz	$87/f^{1/2}$	$0,73/f$	$0,92/f$	—
10-400 MHz	28	$0,73/f$	0,092	2
400-2.000 MHz	$1,375 f^{1/2}$	$0,0037 f^{1/2}$	$0,0046 f^{1/2}$	$f/200$
2-300 GHz	61	0,16	0,20	10

### 2.10.3.CALCULO DEL CAMPO MAGNETICO GENERADO POR EL CABLEADO TRENZADO.

En este apartado, se justifica el campo magnético creado por un conjunto de cables unipolares trenzados para una línea trifásica de Baja Tensión, en un punto P situado en la parte exterior de la envolvente de uno de los circuitos.

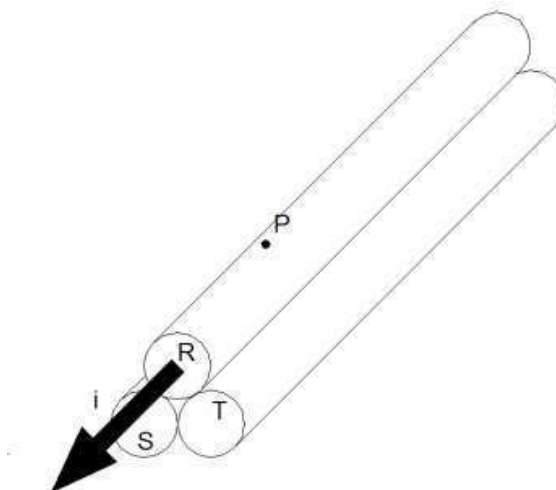
Para simplificar el cálculo, se considerará el caso desfavorable de conductores rectilíneos indefinidos en el cableado de Baja Tensión discurriendo la intensidad máxima admitida en régimen permanente (250 A).

No se repetirá el cálculo para el cableado trenzado de Alta Tensión al ser similar al de Baja Tensión y discurrir menos intensidad por el mismo, de manera que si se cumplen los valores exigidos para el cableado de Baja Tensión, se cumplirá para el cableado de Alta Tensión.

Se considera que la envolvente del cable unipolar tiene un diámetro de 37



mm:



El campo magnético generado en el Punto P, será consecuencia del sumatorio de campos magnéticos generados por cada una de las fases del cableado:

$$B_P = \sum B_{P,i} = B_{P,R} + B_{P,S} + B_{P,T}$$

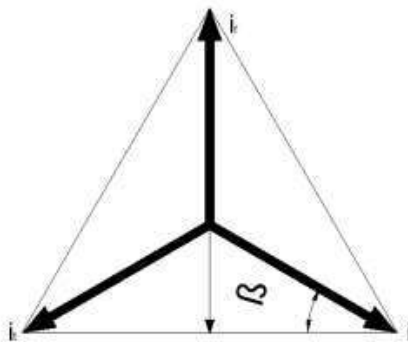
Suponiendo que la corriente está concentrada en el centro del cableado, para cada fase se tiene:

$$B_{P,R} = \mu \frac{i_R}{2\pi r}$$

$$B_{P,S} = \mu \frac{i_S}{2\pi d}$$

$$B_{P,T} = \mu \frac{i_T}{2\pi d}$$

Teniendo en cuenta que las intensidades se encuentran desfasadas y pertenecen a un circuito trifásico equilibrado, se tiene que:



Por lo que  $i_s = i_t = -i_r \times \text{sen } 30 = -i_r / 2$  teniendo en cuenta que  $\beta=30^\circ$ :

$$i_s = i_t = -i_r \times \text{sen } 30 = -i_r / 2$$

Por otro lado, teniendo en cuenta la distancia  $d$ , entre el centro de las fases S y T es  $d = 53,8 \text{ mm}$  y que la permeabilidad magnética del aire es similar a la del vacío ( $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N A}^{-2}$ ) y sustituyendo se obtiene:

$$B_{P,R} = \mu \frac{i_R}{2\pi r} = 2.702,70 \mu T$$

$$B_{P,S} = \mu \frac{i_S}{2\pi d} = -428,82 \mu T$$

$$B_{P,T} = \mu \frac{i_T}{2\pi d} = -428,82 \mu T$$

Realizando el sumatorio, se obtiene un valor de  $1.845,07 \mu T > 100 \mu T$  exigidos por el RD 1066/2001.

De manera similar, repitiendo el cálculo para un punto P' situado a 10 cm en la vertical de la fase R, los resultados que se obtiene son:

$$B_{P',R} = \mu \frac{i_R}{2\pi r} = 421,94 \mu T$$

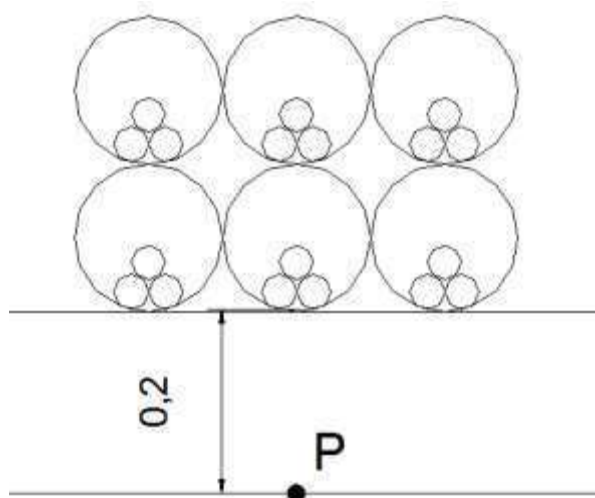
$$B_{P',S} = \mu \frac{i_S}{2\pi d} = -165,02 \mu T$$

$$B_{P',T} = \mu \frac{i_T}{2\pi d} = -165,02 \mu T$$



Resultando un campo magnético a 10 cm de 91,91  $\mu$  T para una sola línea.

Sin embargo, se debe considerar el caso más desfavorable con la coexistencia de diferentes ternas de cableado de baja tensión en el CT. El Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, señala que se debe mantener que en los locales colindantes con el local del CT no reciban un campo magnético mayor del permitido por el RD 1066/2001. Teniendo en cuenta esta premisa, se considera el caso más desfavorable en la entrada al CT, cuando coexisten 6 líneas de Baja tensión (5 para alimentar las 5 CGPs del edificio) y una línea de reserva, funcionando a máxima potencia (intensidad 250 A) y separadas entre sí el diámetro del entubado (160mm).



En este caso, considerando un punto P situado bajo la terna de cables central, a 20 cm del cableado, es decir, en el interior del cerramiento del prisma de entrada de cableado y considerando la permeabilidad del aire, sin tener en cuenta la permeabilidad del cerramiento, para un mayor coeficiente de seguridad, se obtienen los siguientes resultados:



Terna	Fase	Distancia a P (m)	B ( $\mu$ T)
1	R	0,2973	168,180289
	S	0,2821	-88,6210564
	T	0,2603	-96,0430273
2	R	0,2505	199,600798
	S	0,2193	-113,999088
	T	0,2193	-113,999088
3	R	0,2973	168,180289
	S	0,2603	-96,0430273
	T	0,2821	-88,6210564
4	R	0,4406	113,481616
	S	0,4185	-59,7371565
	T	0,4041	-61,8658748
5	R	0,4105	121,80268
	S	0,379	-65,9630607
	T	0,379	-65,9630607
6	R	0,4406	113,481616
	S	0,4041	-61,8658748
	T	0,4185	-59,7371565
Campo total			-87,73

Por lo que se obtiene que el campo magnético total menor de los 100  $\mu$ T exigidos.

### **2.11. ENSAYOS Y PRUEBAS.**

Tras la ejecución del local del Cs y durante las pruebas de puesta en marcha, se realizarán mediciones de campo eléctrico total por empresa especializada en los cerramientos del local del Cs (caras exteriores) para comprobación de los niveles según RD 1066/2001.

Alicante, 22 de Marzo del 2022

El Ingeniero Técnico Industrial

ALICANTE

Colegiado 2041



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

#### **3.1. *CONDICIONES GENERALES.***

##### **3.1.1. *NORMAS Y REGLAMENTOS.***

Además de cuanto se establece de forma explícita en este documento, será de aplicación, en la ejecución de las obras e instalaciones proyectadas, las Normas y Reglamentos expuestas en el documento 1 – Memoria - del presente proyecto.

##### **3.1.2. *OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.***

El contratista queda obligado al cumplimiento de la normativa vigente en materia de Relaciones Laborales con sus trabajadores, en particular con lo establecido en la Ley sobre el Contrato de Trabajo, Reglamentaciones de Trabajo y Convenios Laborales, disposiciones reguladoras de los subsidios y Seguridad Social, vigentes o que se dicten en lo sucesivo.

Igualmente el contratista queda obligado al cumplimiento de cuantas normas en vigor le afecten en materia de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

Igualmente dará cumplimiento a las normas y disposiciones legales vigentes sobre Medidas de Protección a la Industria Nacional.

##### **3.1.3. *PERMISOS Y LICENCIAS.***

El contratista deberá obtener, a su costa, todos los permisos, licencias y dictámenes, de los distintos organismos, necesarios para la ejecución de las instalaciones y obras, con excepción de las correspondientes a las expropiaciones, servidumbres y a servicios definidos en el Contrato.



#### **3.1.4. DAÑOS Y PERJUICIOS.**

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras e instalaciones, de todos los daños y perjuicios , directos e indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o a una deficiente organización de los trabajos.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados, deberán ser reparados, a su costa, con arreglo a la legislación vigente sobre el particular.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas, a su costa, adecuadamente.

#### **3.1.5. PERSONAL DEL CONTRATISTA.**

El Contratista estará obligado a dedicar a las obras e instalaciones el personal técnico a que se comprometió en la licitación.

El Director de la obra podrá prohibir la permanencia en la obra del personal del Contratista, por motivo de faltas de obediencia y respeto, o por causa de actos que comprometan o perturben la marcha de los trabajos.

El Contratista podrá recurrir , si entendiéndose que no hay motivo fundado para dicha prohibición.

#### **3.1.6. OTROS GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA.**

Los precios unitarios fijados en el contrato para cada unidad de obra cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material de la unidad correspondiente, incluidos los trabajos auxiliares.

Los gastos correspondientes a instalaciones y equipos de maquinaria se considerarán incluidos en los precios de las unidades correspondientes y en consecuencia, no serán abonados separadamente.

Serán también de cuenta del contratista los siguientes gastos:



-Los gastos de construcción, remoción, y retirada de toda clase de construcción auxiliar.

-Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.

-Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes, si ello fuera necesario.

-Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios de basura.

-Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para seguridad dentro de las obras.

-Los gastos de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación.

-Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras.

-Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.

-Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

### **3.1.7. CONSERVACION Y VIGILANCIA.**

Hasta la recepción definitiva de las obras serán de cuenta del contratista todos los trabajos de vigilancia diaria, revisión y limpieza de las obras, siendo también a su cargo cuantos trabajos fueran necesarios para subsanar los deterioros y averías que se puedan producir, tanto accidentalmente como intencionadamente o producidos por el uso natural de las instalaciones.

### **3.1.8. ETAPAS DE EJECUCION.**

La ejecución de las obras está prevista en una única etapa.





### **3.1.9. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES.**

En caso de contradicción entre los planos y el pliego de condiciones, prevalece lo prescrito en este último.

Lo mencionado en el pliego y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Director de la Obra, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y esta tenga precio en el Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en este documento por el Director de la Obra, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo.

Todos los planos de detalle preparados durante la ejecución de las obras e instalaciones deberán estar suscritos por el Director de Obra, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

En cualquier caso es obligación del contratista ejecutar aquellos detalles imprevistos por minuciosidad y sean necesarios a juicio de Dirección de Obra.

## **3.2. DESCRIPCION DE LAS OBRAS.**

La descripción que se realiza en este capítulo y sucesivos, se complementa con el documento de planos que definen geométricamente las obras. Igualmente se complementa esta descripción con el documento Memoria y sus Anejos.

### **RED DE ALTA TENSION.**

Los trabajos que recoge el presente proyecto son los necesarios para llevar la energía eléctrica en alta tensión (20 KV) al centro de transformación proyectado, modificando las instalaciones existentes como seguidamente se indica.



En resumen las obras e instalaciones a realizar son:

- Instalación de línea subterránea, constituida por tres cables unipolares de 240 mm<sup>2</sup> Al.
- Conexión de la línea con las celdas de entrada y salida del centro de transformación en anillo indicado, mediante botellas terminales.
- Salida de dos líneas para proporcionar continuidad a las líneas a desviar.

### **3.3. CONDICIONES DE LOS MATERIALES.**

#### **3.3.1. PROCEDENCIA Y CONTROL DE LOS MATERIALES.**

Cuando la procedencia de los materiales no esté fijada en el Proyecto, los materiales requeridos para la ejecución del contrato serán obtenidos por el contratista de los yacimientos, canteras, fabricas, o en general fuentes de suministro que estime oportuno. No obstante, deberá tener muy en cuenta las recomendaciones que, sobre la procedencia de los materiales, señalen los documentos informativos del proyecto y las observaciones complementarias que pueda hacer el Director de la Obra.

El contratista notificará a la Dirección con suficiente antelación las procedencias de los materiales que se propone utilizar aportando, cuando así lo solicite la Dirección los catálogos, certificados, muestras, ensayos y demás datos necesarios para demostrar la posibilidad de su aceptación. Este control previo no constituye su recepción definitiva, pudiendo ser rechazados aun después de ser colocados si no cumplieren las condiciones exigidas en este proyecto.

En ningún caso podrán ser acopiados y utilizados en obra materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el director de la obra.

En general y siempre que no se oponga a lo estipulado en este pliego, son válidos todas las prescripciones referentes a las condiciones que deben cumplir los materiales, aparecen en las Instrucciones o normas oficiales que reglamenten la recepción, transporte, manipulación, empleo o instalación de cada uno de los



materiales que se utilicen en las obras e instalaciones recogidas en este proyecto.

Cada uno de los materiales cumplirá las condiciones que se especifican en los artículos siguientes.

### **3.3.2. ARIDOS Y AGUAS PARA HORMIGONES.**

Los áridos cumplirán las condiciones fijadas en la vigente “Instrucción para el Proyecto de Ejecución de Obras de Hormigón en masa o armado”.

Árido grueso: El árido grueso a emplear en hormigones armados o en masa, será grava natural o procedente de machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural, u otros productos cuyo empleo haya sido sancionado con la práctica, o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En todo caso el árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.

El tamaño máximo del árido no excederá de la cuarta parte de la anchura, espesor o dimensión de la pieza que se hormigona, admitiéndose una tolerancia máxima del cinco por ciento del peso del árido total.

Árido fino: El árido fino a emplear en hormigones será arena natural, procedente de la disgregación natural de las rocas, arena procedente de machaqueo, una mezcla de ambos materiales u otros productos cuya utilización haya sido sancionada por la practica o resulte aconsejable como consecuencia de ensayos y estudios realizados en un Laboratorio Oficial.

En particular deberá estar exento de cualquier sustancia que pueda reaccionar perjudicialmente con los álcalis que contenga el cemento.

El tamaño será inferior a 2mm. y el módulo de finura estará comprendido entre 1.4 y 1.8 centésimas.



Agua: El agua a emplear en la fabricación de hormigones, cumplirá las condiciones fijadas en la vigente “Instrucción para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado”.

### **3.3.3. CEMENTOS PORTLAND.**

Son los cementos obtenidos por molturación de Clinker, sin más adición que la cantidad adecuada de regulador de fraguado.

El cemento deberá reunir las condiciones que prescriba el vigente “Pliego de Condiciones Facultativas para la Recepción de los Cementos Portland”.

Cuando sea necesario utilizar cementos especiales se someterá su empleo a la aprobación del Director de la Obra.

El cemento se empleará en la obra en el mismo ordenen que se vaya recibiendo y deberá estar perfectamente pulverizado en el momento de su empleo, rechazándose el contenido de todo envase que presente partes aplanadas o endurecidas por la humedad.

Si el sistema de transporte es a granel, las cisternas empleadas para el mismo estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento, que deberán estar adecuadamente aislados contra la humedad.

### **3.3.4. ARENAS PARA PROTECCION.**

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto, exenta de sustancias orgánicas, arcillas o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de miga o de río, o de molienda siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente. Las dimensiones de los granos serán de dos o tres milímetros como máximo.

Cuando se emplee la procedente de la zanja, además de necesitar la aprobación del Director de Obra, será necesario su cribado.



### **3.3.5. LADRILLOS O RASILLAS.**

Los ladrillos o rasillas serán cerámicas, duros, y fabricados con buenas arcillas, su cocción será perfecta tendrá sonido campanil y su fractura será uniforme, sin caliches ni cuerpos extraños. Tanto los ladrillos huecos como las rasillas estarán fabricados con barro fino y presentará caras planas con estrías.

### **3.3.6. CINTA DE ATENCION AL CABLE.**

La cinta será de cloruro de polivinilo, tipo UNESA, con el anagrama de I-DE REDES ELECTRICAS INTELIGENTES S.A.U.

### **3.3.7. TUBOS DE PROTECCION PARA LINEAS A.T. Y B.T.**

Los tubos serán de fibrocemento o PVC, provenientes de fábricas de garantía, siendo el diámetro que se señala en los planos correspondiente al interior del tubo. Su superficie será lisa y no presentará deformaciones ni grietas. Su longitud será la más apropiada para la composición del cruce de que se trate.

### **3.3.8. BALDOSA HIDRAULICA.**

Estará formada por una capa de base de mortero de cemento y una capa de huella con los mismos relieves que la prevista en el proyecto de urbanización. En cualquier caso las reposiciones mantendrán el tipo de baldosa hidráulica o de terrazo existente.

Estará perfectamente moldeada y su forma y sus dimensiones serán similares a las ya existentes.

Sus tolerancias máximas serán de 1 mm. en sus lados y de 3 mm. en su espesor. Su estructura y colocación serán uniformes. La absorción de agua será inferior al 20% en peso.



### **3.3.9. BORDILLOS.**

Serán de hormigón prefabricado, de las mismas dimensiones y formas que los ya existentes en la obra.

### **3.3.10.AGLOMERADO ASFALTICO.**

El aglomerado asfáltico a emplear en la reposición de zanjas será una mezcla bituminosa en caliente del tipo III . Estará constituida por betún 80/100 en una proporción del 4.2 % del total de la mezcla, 70% de árido grueso del total de áridos, 27.5% de árido fino del total de áridos y 2.4% de Fuller del total de los áridos.

### **3.3.11.CABLE DE ALTA TENSION.**

Los conductores a emplear en la instalación que se proyecta tendrán las siguientes características:

- Tipo constructivo (Unipolar)
- Naturaleza del conductor (Aluminio)
- Sección a utilizar ( 240mm<sup>2</sup>)
- Pantalla (Corona de hilos de cobre)

### **3.3.12.BOTELLAS TERMINALES.**

En los extremos de los cables que tienen entrada y salida a celdas prefabricadas, en SF<sub>6</sub>, se instalarán botellas terminales tipo Elastimold .

### **3.3.13.EMPALMES.**

En los posibles empalmes de la línea en proyecto se empleará el empalme adecuado para la naturaleza del cable de aislamiento seco de etileno propileno.



### **3.3.14.MATERIALES NO CITADOS EN ESTE PLIEGO.**

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras, no incluidos expresamente en este pliego o en los planos del proyecto, serán de probada y reconocida calidad, debiendo presentar el contratista para recabar la aprobación del Director de Obra, cuantos catálogos, homologaciones, informes y certificaciones de los correspondientes fabricantes, se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente podrán exigirse los ensayos oportunos para determinar la calidad de los materiales a utilizar.

El empleo de los citados materiales será autorizado por escrito por el Director de Obra.

## **3.4. *CONDICIONES DE EJECUCION DE LAS OBRAS.***

### **3.4.1. FUNCIONES DEL DIRECTOR DE LA OBRA.**

Las funciones del Director de Obra en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras, que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

-Garantizar que las obras se ejecuten ajustadas al proyecto aprobado o modificaciones debidamente autorizadas, y exigir al Contratista el cumplimiento de las condiciones contractuales.

-Definir aquellas condiciones técnicas que el pliego de condiciones deja a su decisión.

-Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del contrato.

-Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.

-Resolver los problemas planteados por las servidumbres y servicios



afectados por las mismas.

- Fijar el orden de los trabajos.

- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y medios necesarios.

- Acreditar al Contratista las obras realizadas conforme a lo dispuesto en los documentos del contrato.

- Participar en las recepciones provisionales y definitivas y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista está obligado a prestar su colaboración al Director de Obra para el normal cumplimiento de las funciones a este encomendadas.

### **3.4.2. REPLANTEO DE LAS OBRAS.**

En el plazo de quince días hábiles a partir de la adjudicación se comprobará, en presencia del contratista o su representante, el replanteo de las obras, extendiéndose la correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo.

El acta de Comprobación del Replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del replanteo respecto a los documentos contractuales del Proyecto, refiriéndose expresamente a las características geométricas del trazado y obras, así como a cualquier punto que en caso de disconformidad pueda afectar el cumplimiento del Contrato.

Cuando el Acta de Comprobación del Replanteo refleje alguna variación respecto a los documentos contractuales del Proyecto, deberá ser acompañada de un nuevo presupuesto, valorado a los precios del Contrato.

Para los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, el Contratista deberá proveer, a su costa, todos los materiales, equipos y mano de obra, realizándose estos replanteos con la aprobación del Director de Obra.





### **3.4.3. ROTURA DE PAVIMENTOS.**

Para la rotura de pavimentos, deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

-La rotura del pavimento con maza (Almadena), esta rigurosamente prohibida, debiendo hacer el corte del mismo de una manera limpia, con tarjeta acoplada al martillo neumático.

-En el caso en que el pavimento este formado por losas, adoquines, bordillos de hormigón y otros materiales, de posible posterior utilización, se quitaran estos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose luego de forma que no sufran deterioro y en lugar sin molestias a la circulación.

### **3.4.4. REPOSICION DE PAVIMENTOS.**

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas en los documentos de este Proyecto.

Deberá lograrse una homogeneidad, de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción con piezas nuevas lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción con piezas nuevas si está compuesto por losas, losetas, etc. En general serán utilizados materiales nuevos salvo las losas de piedra, bordillo de granito y otros similares.

### **3.4.5. APERTURA DE ZANJAS.**

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras y las zonas de servicios junto a las parcelas, evitando ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en su longitud a bordillos o fachadas.

Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno.



Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar de forma que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

Las zanjas se ejecutarán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se dejará un paso de 50 cm. entre las tierras extraídas y la zanja, todo a lo largo de la misma, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben de tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierra, registros de gas, teléfonos, bocas de riego, alcantarillas, etc.

#### **3.4.6. COLOCACION DE PROTECCIONES DE ARENAS.**

En el lecho de la zanja irá una capa de 10 cm. de espesor de arena, sobre la que se situará el cable. Por encima del cable ira otra capa de 15 cm. de arena. Ambas capas de arena ocuparan la anchura de la zanja.

#### **3.4.7. COLOCACION DE PROTECCIONES DE ARENAS.**

En el lecho de la zanja irá una capa de 10 cm. de espesor de arena, sobre la que se situará el cable. Por encima del cable ira otra capa de 15 cm. de arena. Ambas capas de arena ocuparan la anchura total de la zanja.

#### **3.4.8. COLOCACION DE PROTECCION DE LADRILLO.**

Encima de la segunda capa de arena se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de un pie (25 cm.) cuando se trate de proteger



un solo cable o terna de cables en mazos. La anchura se incrementará en medio pie (12.5 cm.) por cada cable o terna de cables en mazos, que se añade en la misma capa horizontal.

Cuando se tiendan dos o más cables tripolares de M.T. o una o varias ternas de cables unipolares, entonces se colocará, a todo lo largo de la zanja un ladrillo en posición de canto para separar los cables cuando no se pueda conseguir una separación de 25 cm. entre ellos.

#### **3.4.9. COLOCACION DE LA CINTA DE “ATENCIÓN AL CABLE”.**

En las canalizaciones de cables de M.T. y B.T. se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, que denominaremos “Atención a la existencia del cable”, tipo UNESA con el anagrama de H.E. Se colocará a lo largo de la canalización una tira por cable de alta o baja tensión tripolar o terna de unipolares en mazos y en la vertical del mismo a una distancia mínima a la parte superior del cable de 30 cm. La distancia mínima de la cinta a la parte inferior del pavimento será de 10 cm.

#### **3.4.10.TAPADO Y APISONADO DE LAS ZANJAS.**

Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación (previa eliminación de piedras gruesas, cortantes o escombros que puedan llevar), apisonada, debiendo realizarse los 20 primeros cm. de forma manual y para el resto es conveniente apisonar mecánicamente.

El tapado de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de diez cm. de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas, si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de atención se



colocará entre estas dos capas. El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y por lo tanto serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

#### **3.4.11.CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO DE LAS TIERRAS SOBANTES.**

Las tierras sobrantes de la zanja, debido al volumen introducido en cables, arenas, rasillas, así como al esponje normal del terreno serán retiradas por contratista y a vertedero. El lugar de trabajo quedara libre de tierras y limpio.

#### **3.4.12.ZANJA EN TERRENO CON SERVICIOS.**

Cuando al abrir calas de reconocimiento o zanjas para el tendido de nuevos cables aparezcan otros servicios se cumplirán los siguientes requisitos:

-Se avisará a la empresa propietaria de los mismos. El encargado de la obra tomara las medidas necesarias, en el caso de que estos servicios queden al aire, para sujetarlos con seguridad de forma que no sufran ningún deterioro. Y en el caso en que haya que correrlos, para poder ejecutar los trabajos, se hará siempre de acuerdo con la empresa propietaria de las canalizaciones. Nunca se deben dejar los cables suspendidos, por necesidad, por necesidad de la canalización, de forma que estén en tracción, con el fin de evitar que las piezas de conexión, tanto en empalmes como en derivaciones, puedan sufrir.

-Se establecerán los nuevos cables de forma que no se entrecrucen con los servicios establecidos, guardando a ser posible paralelismo con ellos.

-Se procurará que la distancia mínima entre servicios sea de 30 cm. en la



proyección horizontal de ambos.

-Cuando en la proximidad de una canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc., el cable se colocará a una distancia mínima de 50 cm. de los bordes extremos de los soportes o de las fundaciones. Esta distancia pasara a 150 cm. cuando el soporte este sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja. En el caso en que esta precaución no se pueda tomar, se utilizara una protección mecánica resistente, a lo largo de la fundación del soporte prolongada una longitud de 50 cm. a un lado y a otro de los bordes extremos de aquella con la aprobación del Director de la Obra.

#### **3.4.13.ZANJA CON MAS DE UNA BANDA HORIZONTAL.**

Cuando en una misma zanja se coloquen cables de baja tensión y alta tensión cada uno de ellos deberá situarse a la profundidad que le corresponda llevara su correspondiente protección de arena y rasilla.

Se procurará que los cables de alta tensión vayan colocados en el lado de la zanja más alejada de las viviendas y los de baja tensión en el lado de la zanja más próximo a las mismas.

De este modo se logrará prácticamente una independencia casi total entre ambas canalizaciones.

La distancia que se recomienda guardar en la proyección vertical entre ejes de ambas bandas debe ser de aproximadamente 25 cm.

Los cruces en este caso, cuando los haya, se realizarán de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto.

#### **3.4.14.CRUCES.**

El cable deberá ir en el interior de tubos en los casos siguientes:

- Para el cruce de calles, caminos o carreteras con tráfico rodado.
- En las entradas de carruajes o garajes públicos.



-En los lugares en donde por diversas causas no debe dejarse tiempo la zanja abierta.

-En los sitios en donde esto se crea necesario por indicación del proyecto o del director de la obra.

Los cruces serán siempre rectos y en general perpendiculares a la dirección de la calzada. Sobresaldrán en la acera, hacia el interior, unos 20 cm. del bordillo.

Los cruces se realizarán con tubos de fibrocemento de 15 cm. de diámetro que se colocaran en la zanja y se hormigonaran, con las secciones que para cada caso se indican en los planos correspondientes. Los tubos vacíos se dejarán tapados y con una guía de alambre galvanizado.

#### **3.4.15.TENDIDO DE CABLES.**

Los cables deben ser siempre desarrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo siempre pendiente que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro, durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro, una vez instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable, al que se habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por mm<sup>2</sup>. de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante del mismo. En cualquier caso, el esfuerzo no será superior a 4 Kg/mm<sup>2</sup>. y a 5Kg/mm<sup>2</sup>. para cables unipolares, ambos casos con conductores de cobre. Cuando se trate de aluminio deben reducirse a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción mientras se tiende.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no puedan dañar el cable. Se colocarán



en las curvas los rodillos de curva precisos de forma que el radio de curvatura sea menor de veinte veces el diámetro del cable.

Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar el cable, lateralmente, por medio de palancas u otros útiles, sino que se deberá hacer siempre a mano.

Solo de manera excepcional se autorizará a desarrollar el cable fuera de la zanja, casos muy específicos y siempre bajo la vigilancia del Director de la Obra. Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 grados centígrados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de 10 cm. de arena fina, en el fondo, antes de proceder al tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja en toda su longitud, deberá estar cubierta con una capa de 10 cm. de arena fina, en el fondo, antes de proceder al tendido del cable.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con la capa de 15 cm de arena fina y la protección de rasilla.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Las zanjas una vez abiertas y antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentren sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares de alta tensión formando ternas, la identificación es más dificultosa y por ello es muy importante el que los cables o mazos de cables no cambien de posición en todo su recorrido como acabamos de indicar.



Además, se tendrá en cuenta lo siguiente:

-Cada metro y medio serán colocadas por fase una vuelta de cinta adhesiva y permanente, indicativo de la fase 1, fase 2 y fase 3 utilizando para ello los colores normalizados cuando se trate de cables unipolares.

Por otro lado, cada metro y medio envolviendo las tres fases, se colocarán unas vueltas de cinta adhesiva que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos, salvo indicación en contra del Director de la obra. En el caso de varias ternas de cables en mazos, las vueltas de cinta adhesiva deberán de ser de colores distintos que permitan distinguir un circuito de otro.

-Cada metro y medio, envolviendo cada conductor de M.T. tripolar, serán colocadas unas vueltas de cinta adhesivas y permanente de un color distinto para cada circuito, procurando además que el ancho de la faja sea distinto en cada uno.

#### **3.4.16.TENDIDO DE CABLES TUBULARES.**

Cuando el cable se tienda, a mano o con cabrestantes y dinamómetro, y haya que pasar el mismo por un tubo, se facilitara esta operación mediante una cuerda, unida a la extremidad del cable, que llevara incorporado un dispositivo de manga tiracables, teniendo cuidado de que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible, con el fin de evitar alargamientos.

Se situará un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo, para guiar el cable y evitar el deterioro del mismo o rozaduras en el tramo del cruce.

Los cables de alta tensión unipolares de un mismo circuito, pasaran todos juntos por un mismo tubo dejándolos sin encintar dentro del mismo.





Nunca se deberán pasar dos cables trifásicos de alta tensión por un tubo.

En aquellos casos especiales que a juicio del Director de Obra se instalen los cables unipolares por separado, cada fase pasara por un tubo y en estas circunstancias los tubos no podrán ser nunca metálicos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto, o en su defecto donde indique el Director de Obra.

Una vez tendido el cable los tubos se taparán perfectamente con cinta de yute Pirelli TUPIR, o similar para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable. Para ello se cierra el rollo de cinta en sentido radial y se ajusta a los diámetros del cable y del tubo quitando las vueltas que sobren.

#### **3.4.17. ENSAYOS.**

Durante el transcurso de los distintos trabajos, se irán realizando todos aquellos ensayos, que, de acuerdo con este Pliego, serán exigidos por la Dirección Facultativa. En particular se realizarán ensayos de los hormigones a utilizar, así como las pruebas de compactación de las zanjas que considere necesarias la Dirección de la Obra.

#### **3.4.18. ACOPIOS.**

Los materiales se almacenarán en forma tal, que se asegure la preservación de su calidad para la utilización en la obra, requisito que deberá ser comprobado en el momento de su utilización.

Las superficies empleadas como zonas de acopios deberán acondicionarse, una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original. Todos los gastos requeridos para ello serán de cuenta del Contratista.



### **3.5. PRUEBAS PARA LAS RECEPCIONES.**

#### **3.5.1. GENERALIDADES.**

La recepción de las instalaciones y obras tendrá como objeto el comprobar que las mismas cumplen todas las prescripciones de las reglamentaciones vigentes, así como la comprobación del cumplimiento de todo cuanto se especifica en los distintos documentos contractuales de este proyecto y en las ordenes que por escrito en el correspondiente libro figuren, dadas en el transcurso de la obra por el Director de la misma.

Para ello se someterán las instalaciones, además de a un reconocimiento ocular de las mismas, a una serie de pruebas y ensayos, que a continuación se especifican y que serán realizados siempre en presencia del Director de las Obras, el cual dará fe de los resultados por escrito.

Tras la ejecución del local del Cs y durante las pruebas de puesta en marcha, se realizarán mediciones de campo eléctrico total por empresa especializada en los cerramientos del local del Cs (caras exteriores) para comprobación de los niveles según RD 1066/2001.

La realización de pruebas finales de la instalación en A.T., incluyen la medición de la resistencia de los electrodos de toma de tierra, tensiones de contacto y tensiones de paso en interior y en exterior de la misma.

#### **3.5.2. OBRAS DEFECTUOSAS.**

Si durante la realización de las pruebas y ensayos necesarios para la recepción provisional, se pusieran de manifiesto defectos, que, a juicio de la Dirección de las Obras, fueran no reparables, la contrata procederá al levantamiento o demolición de dichas instalaciones y obras, totalmente a su cargo, procediendo a continuación a su reconstrucción según las indicaciones de este pliego y a las órdenes de la Dirección Facultativa.



Cuando se ponga de manifiesto alguna falta o defecto subsanable, la contrata procederá a su cargo a la realización de aquellas obras necesarias para la total subsanación del defecto.

En todo caso la Dirección de la Obra podrá optar entre el rechazo de aquellas unidades de obra que no cumplan con las condiciones de este contrato, o la imposición de descuentos por obra defectuosa, siempre que esta cumpliera los mínimos establecidos por las reglamentaciones vigentes, y resultasen aceptables por la Propiedad.

### **3.5.3. PLAZO DE GARANTIA.**

El plazo de garantía de las obras e instalaciones será de un año a contar desde la fecha de la recepción de la obra.

Hasta el cumplimiento del plazo de garantía de las obras serán de cuenta del Contratista todos los trabajos de vigilancia diaria, revisión y limpieza de las obras, siendo también a su cargo cuantos trabajos fueran necesarios para subsanar los deterioros y averías que se puedan producir, tanto accidentalmente como intencionados, o producidos por el uso natural de las instalaciones.

## **3.6. MEDICION Y VALORACION DE LAS OBRAS.**

### **3.6.1. CERTIFICACIONES.**

El importe de las obras ejecutadas se acreditará mensualmente al Contratista por medio de certificaciones, expedidas por el Director de la Obra en la forma legalmente establecida.

### **3.6.2. MEDICIONES Y VALORACION.**

Los criterios para la medición y la valoración de las diferentes unidades de obra son los que quedan recogidos en las Mediciones y Presupuestos del



presente proyecto.

Los precios unitarios que figuran en el presupuesto tienen en cuenta los materiales con sus accesorios y portes a pie de obra, la mano de obra con todos sus gravámenes y cargas sociales, la maquinaria con su personal combustible, amortización, etc., que intervienen en la ejecución de la unidad de obra. Además, incluyen también los gastos de oficinas, almacenes, talleres a pie de obra, los de personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra, los causados por los medios y obras auxiliares, los ensayos de los materiales y los detalles imprevistos, que al ejecutar las obras deben ser utilizados o realizados.

No serán de abono independiente, por tanto, los medios y obras auxiliares, los ensayos de materiales y los detalles imprevistos por su minuciosidad.

### **3.6.3. OBRAS INCOMPLETAS.**

En general solo se medirán y valoraran aquellas unidades de obra que, a juicio de la Dirección Facultativa, están totalmente terminadas.

Solo en casos excepcionales se podrán incluir en las certificaciones obras incompletas y acopios de materiales. Para la valoración de obras incompletas se utilizará la descomposición que para este caso realizará la Dirección Facultativa. El mismo criterio se adoptará para la valoración de los acopios.

### **3.6.4. EXCESOS INEVITABLES.**

Todas las unidades de obra se medirán con los criterios con que se ha realizado las mediciones. Solo se medirán las distintas unidades de obra en las dimensiones teóricas con que han sido definidas. No obstante, la Dirección Facultativa definirá por escrito aquellos excesos que resulten inevitables, que se abonaran a los precios que para esas unidades figuran en el contrato. Cuando ello no sea posible, se establecerán los oportunos precios contradictorios.



### **3.6.5. PARTIDAS ALZADAS.**

Las partidas alzadas serán abonadas en su totalidad incluyéndolas en la certificación correspondiente, después de haber sido ejecutadas.

Las partidas alzadas a justificar se abonarán consignando las unidades de obra que comprenden a los precios del contrato, o a los precios contradictorios aprobados, si se tratara de nuevas unidades.

### **3.6.6. OBRAS NO INCLUIDAS.**

En ningún caso el Director de Obra o el Contratista podrán introducir o ejecutar modificaciones en las obras comprendidas en el contrato, o realizar obras no incluidas en el mismo, sin la debida aprobación técnica y sin la correspondiente autorización para ejecutarla.

Las obras no incluidas serán objeto de valoración a los precios del contrato o a los precios contradictorios que sean necesarios y que previamente deberán ser aprobados.

## **3.7. DISPOSICIONES FINALES.**

### **3.7.1. CERTIFICADOS Y DOCUMENTACION.**

El presente proyecto, visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales, deberá ser presentado en el Servicio Territorial de Industria y Energía para su aprobación previa.

Una vez realizada la instalación y efectuadas las pruebas e inspecciones reglamentarias, será necesaria la presentación. en el Servicio Territorial de



Industria y Energía, de un Certificado de Dirección y Terminación de la Instalación, suscrito por el Técnico titulado que la ha llevado a cabo y visado por el Colegio Profesional correspondiente. En el certificado se hará constar expresamente que la instalación se ha ejecutado de acuerdo con el proyecto registrado y que cumple con los requisitos exigidos por la legislación vigente. En el certificado de Dirección y Terminación de la Obra se hará constar los resultados de las pruebas indicadas anteriormente, así como las variaciones que hubiera habido sobre el proyecto registrado.

Se dispondrá de Certificado de inspección inicial, según Decreto 88/2005, emitido por un Organismo de Control Autorizado (OCA) para el permiso de explotación de la instalación y de la Declaración de conformidad para los equipos y aparatos para instalaciones de AT, según lo indicado en el RD 337/2014.

### **3.7.2. LIBRO DE ORDENES.**

Para recoger las ordenes e instrucciones que durante el transcurso de la instalación sean dadas por la Dirección Facultativa, se llevara un libro con hojas numeradas por duplicado.

Durante las horas de trabajo en los días laborales, el instalador deberá permanecer personalmente en la obra, o dejar una persona autorizada, para firmar el enterado de las órdenes que se hagan constar.

Alicante, 22 de Marzo del 2022

El Ingeniero Técnico Industrial

ALICANTE

Colegiado 2041



#### 4. **PRESPUUESTO**

- **Presupuesto Unitario**
- **Obra civil**

1 Excavacion a cielo abierto.

Excavacion de superficie necesaria para incorporación de envolvente PFU5/20

1 Acera perimetral

Acera de 1,2 m de ancho mediante solera de hormigón y mallazo.

1 Edificio de Seccionamiento: *pfu.5/20*

Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo pfu.5/20, de dimensiones generales aproximadas 6080 mm de largo por 2380 mm de fondo por 3045 mm de alto. Incluye el edificio y todos sus elementos exteriores según IEC 62271-202, transporte, montaje y accesorios.

11.825,00 € 11.825,00 €

Total importe obra civil

11.825,00 €

- **Equipo de MT**

1 Entrada / Salida 1: *cgmcosmos-1*

Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL, con las siguientes características:

- $U_n = 24$  kV
- $I_n = 630$  A
- $I_{cc} = 16$  kA / 40 kA
- Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm
- Mando: motorizado tipo BM

Se incluyen el montaje y conexión.

7.212,50 € 7.212,50 €

1 Entrada / Salida 2: *cgmcosmos-1*

7.212,50 € 7.212,50 €



Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL, con las siguientes características:

- $U_n = 24 \text{ kV}$
- $I_n = 630 \text{ A}$
- $I_{cc} = 16 \text{ kA} / 40 \text{ kA}$
- Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm
- Mando: motorizado tipo BM

Se incluyen el montaje y conexión.

- 1** Acoplamiento de Barras: *cgmcosmos-s*  
Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL, con las siguientes características:

- $U_n = 24 \text{ kV}$
- $I_n = 400 \text{ A}$
- $I_{cc} = 16 \text{ kA} / 40 \text{ kA}$
- Dimensiones: 450 mm / 735 mm / 1740 mm
- Mando: manual tipo B

Se incluyen el montaje y conexión.

**2.675,00 €      2.675,00 €**

- 1** Entrada / Salida 3: *cgmcosmos-l*  
Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL, con las siguientes características:

- $U_n = 24 \text{ kV}$
- $I_n = 630 \text{ A}$
- $I_{cc} = 16 \text{ kA} / 40 \text{ kA}$
- Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm
- Mando: motorizado tipo BM

Se incluyen el montaje y conexión.

**7.212,50 €      7.212,50 €**

- 1** Entrada / Salida 4: *cgmcosmos-l f0*  
Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL, con las siguientes características:

- $U_n = 24 \text{ kV}$
- $I_n = 630 \text{ A}$
- $I_{cc} = 16 \text{ kA} / 40 \text{ kA}$
- Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm

**7.212,50 €      7.212,50 €**





- Mando: motorizado tipo BM

Se incluyen el montaje y conexión.

**1** Entrada / Salida 5 : *cgmcosmos-l*

Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL, con las siguientes características:

- $U_n = 24 \text{ kV}$
- $I_n = 630 \text{ A}$
- $I_{cc} = 16 \text{ kA} / 40 \text{ kA}$
- Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm
- Mando: motorizado tipo BM

Se incluyen el montaje y conexión.

**7.212,50 €      7.212,50 €**

**1** Entrada / Salida 6: *cgmcosmos-l*

Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL, con las siguientes características:

- $U_n = 24 \text{ kV}$
- $I_n = 630 \text{ A}$
- $I_{cc} = 16 \text{ kA} / 40 \text{ kA}$
- Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm
- Mando: motorizado tipo BM

Se incluyen el montaje y conexión.

**7.212,50 €      7.212,50 €**

**1** Alimentación de Servicios Auxiliares: *cgmcosmos-a*

Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:

- $U_n=24 \text{ kV}$   $I_n = 400 \text{ A}$
- $I_{cc}=16 \text{ kA} / 40 \text{ kA}$
- Dimensiones: 470 mm / 875 mm / 1740 mm

Se incluyen el montaje y conexión.

**9.500,00 €      9.500,00 €**



- Total importe aparamenta de MT 55.450,00 €
- **Equipo de Potencia**  
  
En esta instalación no se emplean transformadores de potencia.
  - **Equipo de Baja Tensión**  
  
En esta instalación no se emplea ningún elemento de salida en la parte de BT.
- 1 Equipo de Medida de Energía: **Equipo de medida**  
Contador tarificador electrónico multifunción, registrador electrónico y regleta de verificación.
- 2.831,00 €      2.831,00 €
- **Sistema de Puesta a Tierra CPT-CT-A-(4.5x8.5) + 8P2**

CPT: Configuración de Puesta a Tierra.

CT: Centro de Transformación.

A: Anillo formado por conductor de cobre de 50 mm<sup>2</sup>.

(XxY): Dimensiones del anillo (A 1 m del perímetro del CT). 8P2: Número de picas (8) y longitud de las picas (2 m) del anillo.

### - Instalaciones de Tierras Exteriores

- 1 Tierras Exteriores Prot Seccionamiento: **Anillo rectangular**  
Instalación exterior de puesta a tierra de protección en el edificio de seccionamiento, debidamente montada y conexionada, empleando conductor de cobre desnudo.

Características:

CPT-CT-A-(4.5x8.5) + 8P2.

8 electrodos

1.285,00 €      1.285,00 €



## - Instalaciones de Tierras Interiores

### 1 Tierras Interiores Prot Seccionamiento: *Instalación interior tierras*

Instalación de puesta a tierra de protección en el edificio de seccionamiento, con el conductor de cobre desnudo de 50 mm<sup>2</sup>, grapado a la pared, y conectado a los equipos de MT y demás aparata de este edificio, así como una caja general de tierra de protección según las normas de la compañía.

925,00 € 925,00 €

Total importe sistema de tierras

2.210,00 €

#### • Varios

### 1 Equipo de Protección y Control: **ekor.uct - Unidad Compacta de Telemando**

10.500,00 € 10.500,00 €

Armario de control, según norma i-DE, de dimensiones adecuadas e integrado en web STAR. Contiene en su interior debidamente montados y conexiónados los siguientes aparatos y materiales:

- Unidad remota de telemando (RTU) ekor.ccp para comunicación con la unidad de control integrado ekor.rci.
- Unidad de control integrado ekor.rci con funciones de paso de falta, indicación de presencia de tensión, medidas (V, I, P, Q), señalización y mando de la celda.
- Equipo cargador-batería ekor.bat protegido contra cortocircuitos según especificación y baterías de Pb de vida mínima de 15 años y 13 Ah a 48 Vcc. Batería: Batería de Pb vida mínima de 15 años. Capacidad nominal: 13 Ah a 48 Vcc.
- Interruptor automático magnetotérmico unipolar para protección de los equipos de control del armario, del armario común STAR y del armario de comunicaciones.
- Interruptor automático magnetotérmico unipolar con contactos auxiliares (1 NA + 1 NC) para protección de los equipos de control y mando de las celdas.
- Maneta Local / Telemando.
- Bornas, accesorios y pequeño material.

### 1 Equipo de Telegestión: **ekor.gid - Gestor Inteligente Distribución**

Armario de comunicaciones (ACOM), según especificación i-DE, con unas dimensiones totales máximas de 310 x 400 x 200 mm (Alto x Ancho x Fondo) e integrado en web STAR. La

1.740,00 € 1.740,00 €



envolvente exterior, de plástico libre de halógenos, debe mantener una protección mecánica de grado IP32D s/ UNE 20324.

- Equipos de Iluminación en el edificio de seccionamiento

1 Iluminación Edificio de Seccionamiento: ***Equipo de iluminación***

Equipo de iluminación compuesto de:

- Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los equipos de MT.
- Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

600,00 €      600,00 €

- Equipos de operación, maniobra y seguridad en el edificio de seccionamiento

1 Maniobra de Seccionamiento: ***Equipo de seguridad y maniobra***

Equipo de operación que permite tanto la realización de maniobras con aislamiento suficiente para proteger al personal durante la operación, tanto de maniobras como de mantenimiento, compuesto por:

- Par de guantes aislantes
- Una palanca de accionamiento

425,00 €      425,00 €

- Armario de primeros auxilios

• ***Presupuesto total***



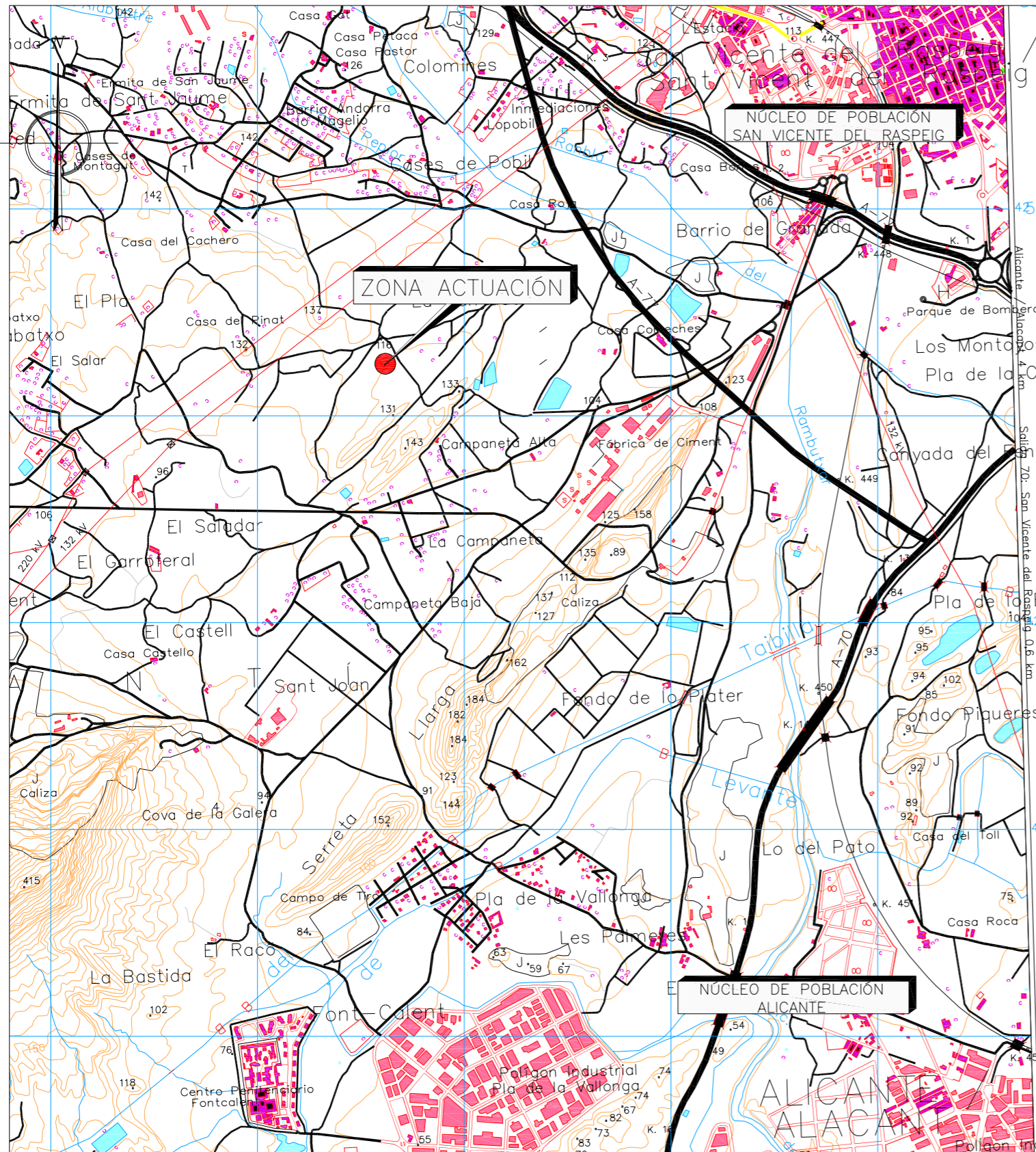
---

<b>Total importe obra civil</b>		<b>11.825,00 €</b>
<b>Total importe aparamenta de MT</b>		<b>55.450,00 €</b>
<b>Total importe equipos de potencia</b>		<b>0,00 €</b>
<b>Total importe equipos de BT</b>		<b>2.831,00 €</b>
<b>Total importe sistema de tierras</b>		<b>2.210,00 €</b>
<b>Total importe de varios</b>		<b>13.265,00 €</b>
<b>Neto del presupuesto completo</b>		<b>85.581,00 €</b>
<b>0 % de Imprevistos</b>		<b>0,00€</b>
<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>		<b>85.581,00 €</b>



---

## 5. *PLANOS.*



**SITUACIÓN GENERAL**

Escala 1/25000.

**SITUACION CENTRO DE SECCIONAMIENTO:  
PARCELA 87, POLIGONO 19, FONTCALENT, ALCANTE  
REFERENCIA CATASTRAL: 03900A019000870000OW**

**Coordenadas:**

**Centro de Seccionamiento:**  
X=714005.4284 Y=4250872.7015  
X=714006.9550 Y=4250877.4628  
X=714014.5730 Y=4250875.0202  
X=714013.0464 Y=4250870.2589

**Nuevo Apoyo 1:**

X=714025.9821 Y=4250875.9331

**Nuevo Apoyo 2:**

X=714023.0603 Y=4250870.1009



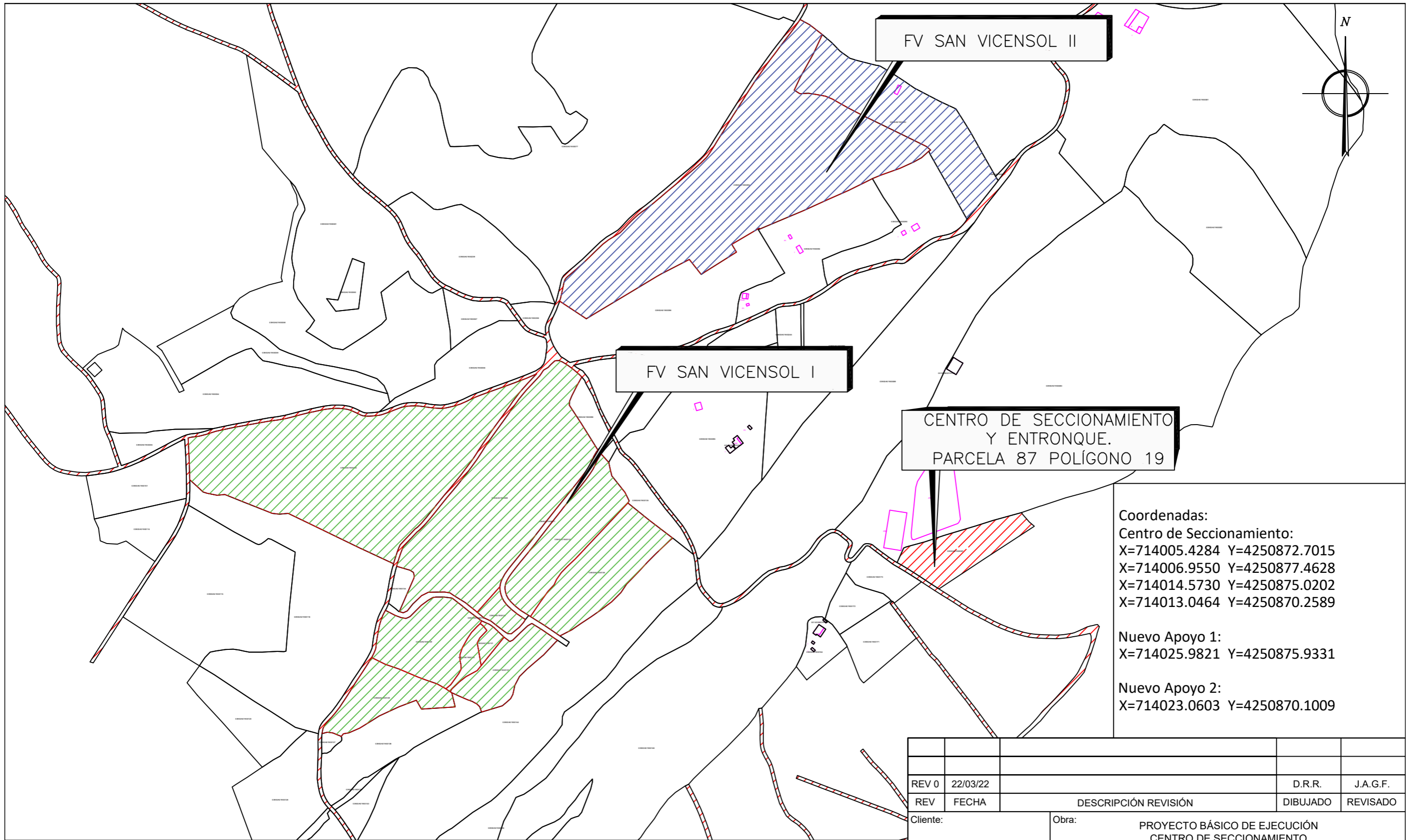
**DISTRIBUCIÓN HOJAS DEL TOPOGRÁFICO**

Escala 1/25000.



**ORTOFOTO  
S/E.**

REV 0	22/03/22		D.R.R.	J.A.G.F.
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN REVISIÓN	DIBUJADO	REVISADO
Cliente:		Obra: <b>PROYECTO BÁSICO DE EJECUCIÓN CENTRO DE SECCIONAMIENTO PLANTA SOLARE FOTOVOLTAICA "FV SAN VICENSOL I" DE 5MW</b>		
		Emplazamiento: <b>POLIGONO 19 PARCELAS 9005 y 87 ALCANTE</b>		
Consultoría:		Plano: <b>SITUACIÓN</b>		
 <small>DESARROLLOS ENERGÉTICOS</small>		El Ingeniero Industrial:		Nº EXPEDIENTE: <b>21050028</b>
		 <b>Juan Antonio Garcia Fuentes</b> <small>Ingeniero Técnico Industrial Colegiado 2041</small>		01-EVACUACIÓN FV SVI - SITUACION-Rev0.dwg
Fecha: <b>MARZO 2022</b>				Nº Plano: <b>01</b>
Escala: <b>1/25000</b>				
<small>Propiedad intelectual. Reservados todos los derechos. No se permite la utilización, ni la reproducción total o parcial de este documento, ni su difusión a terceros, sin previa autorización expresa por escrito.</small>				



Coordenadas:  
 Centro de Seccionamiento:  
 X=714005.4284 Y=4250872.7015  
 X=714006.9550 Y=4250877.4628  
 X=714014.5730 Y=4250875.0202  
 X=714013.0464 Y=4250870.2589

Nuevo Apoyo 1:  
 X=714025.9821 Y=4250875.9331

Nuevo Apoyo 2:  
 X=714023.0603 Y=4250870.1009

**PLANO CATASTRAL**  
**Escala 1/3000.**

SITUACION CENTRO DE SECCIONAMIENTO:  
 PARCELA 87, POLIGONO 19, FONTCALENT, ALICANTE  
 REFERENCIA CATASTRAL: 03900A019000870000DW

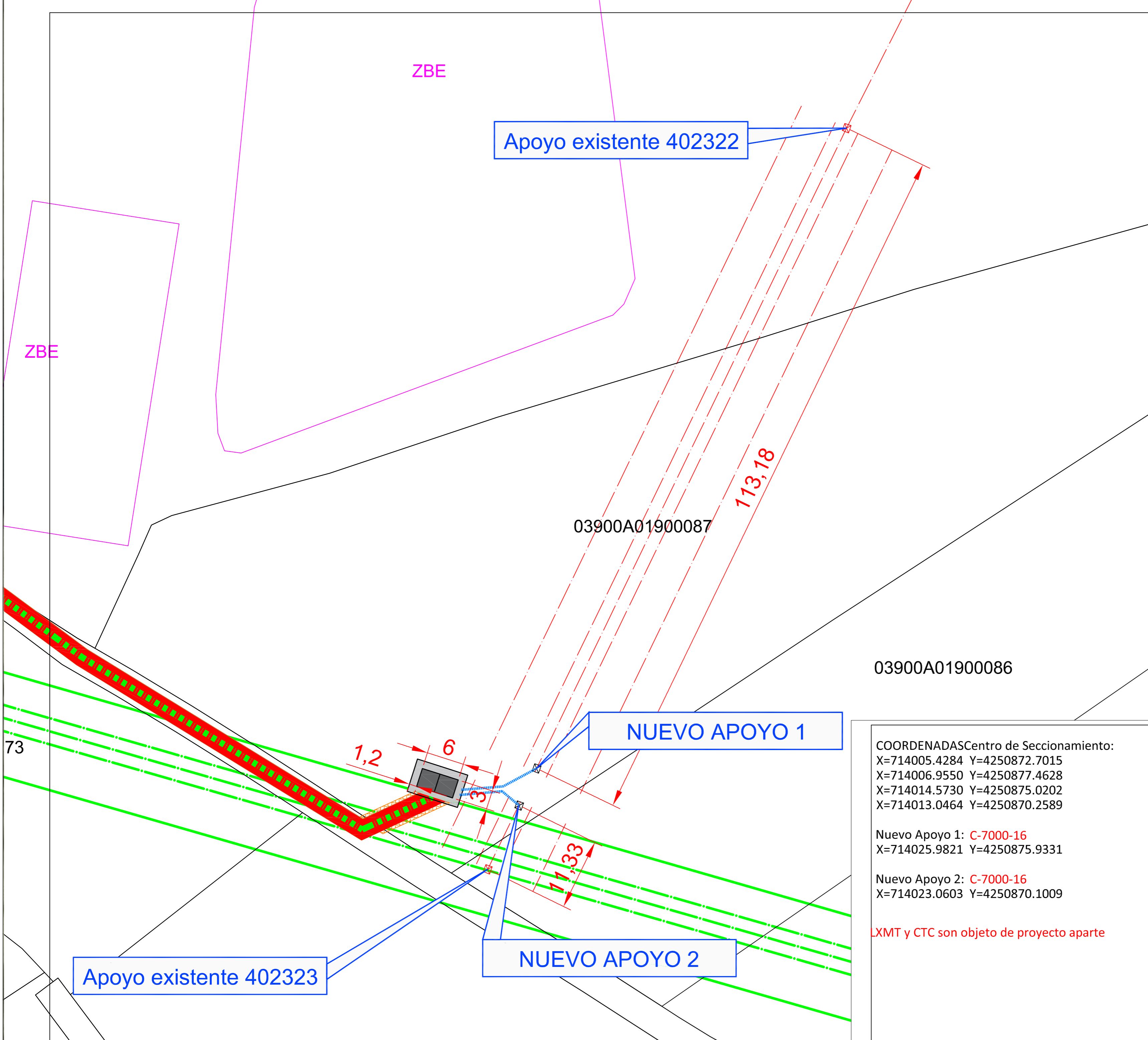
Coordenadas:  
 Centro de Seccionamiento:  
 X=714005.4284 Y=4250872.7015  
 X=714006.9550 Y=4250877.4628  
 X=714014.5730 Y=4250875.0202  
 X=714013.0464 Y=4250870.2589

Nuevo Apoyo 1:  
 X=714025.9821 Y=4250875.9331

Nuevo Apoyo 2:  
 X=714023.0603 Y=4250870.1009

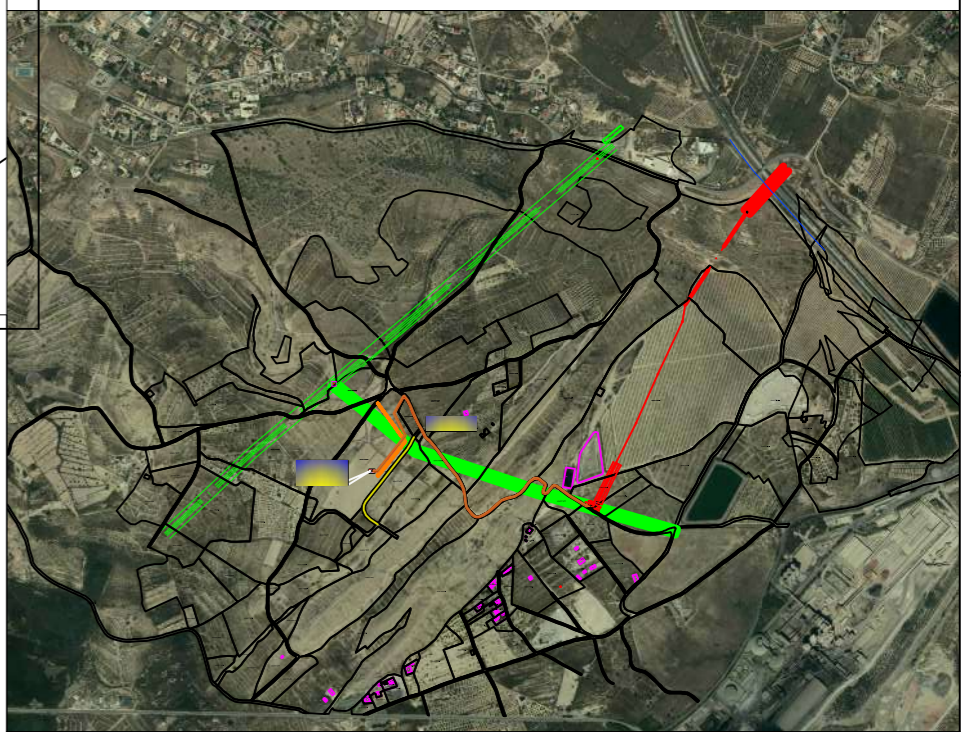
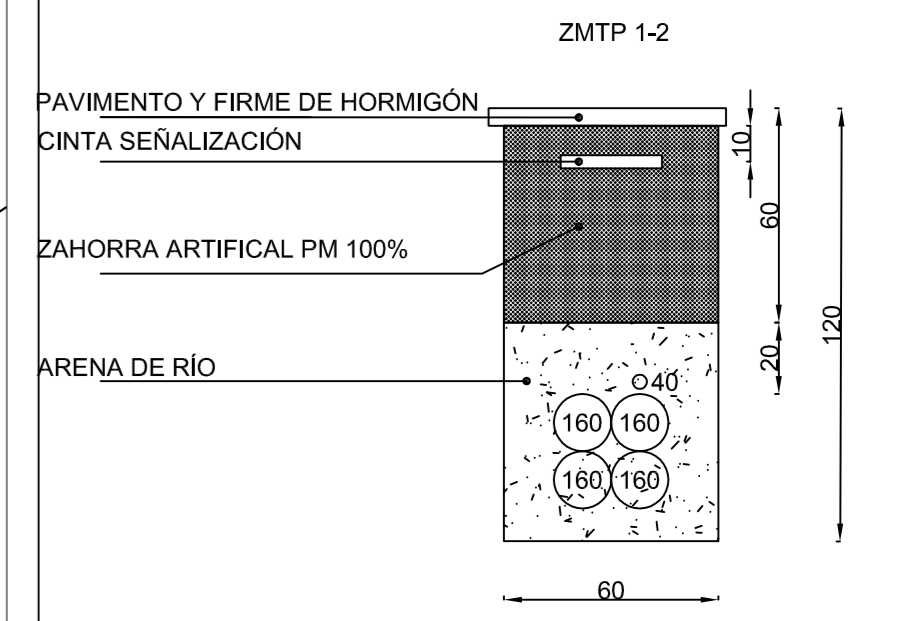
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN REVISIÓN	DIBUJADO	REVISADO
REV 0	22/03/22		D.R.R.	J.A.G.F.
Cliente:		Obra: PROYECTO BÁSICO DE EJECUCIÓN CENTRO DE SECCIONAMIENTO PLANTA SOLARE FOTOVOLTAICA "FV SAN VICENSOL I" DE 5MW		
Consultoría:		Emplazamiento: POLIGONO 19 PARCELAS 9005 y 87 ALICANTE		
 <small>DESARROLLOS ENERGÉTICOS</small>		Plano: EMPLAZAMIENTO		
 <b>Juan Antonio Garcia Fuentes</b> <small>Ingeniero Técnico Industrial Colegiado 2041</small>		N° EXPEDIENTE: 21050028 <small>02-EVACUACIÓN FV SVI - EMPLAZAMIENTO-Rev0.dwg</small> Fecha: MARZO 2022 Escala: 1:5000 N° Plano: 02		
<small>Propiedad intelectual. Reservados todos los derechos. No se permite la utilización, ni la reproducción total o parcial de este documento, ni su difusión a terceros, sin previa autorización expresa por escrito.</small>				





LEYENDAS

	LSMT PARTICULAR CABLE AI HEPRZ1 3 x 240 mm2 (objeto de otro proyecto)
	LSMT COMPAÑIA CABLE AI HEPRZ1 3 x 240 mm2
	CENTRO DE SECCIONAMIENTO PREFABRICADO PFU. 5 CON ACERA PERIMETRAL DE 1,2 m
	ACCESO DESDE VÍA PÚBLICA



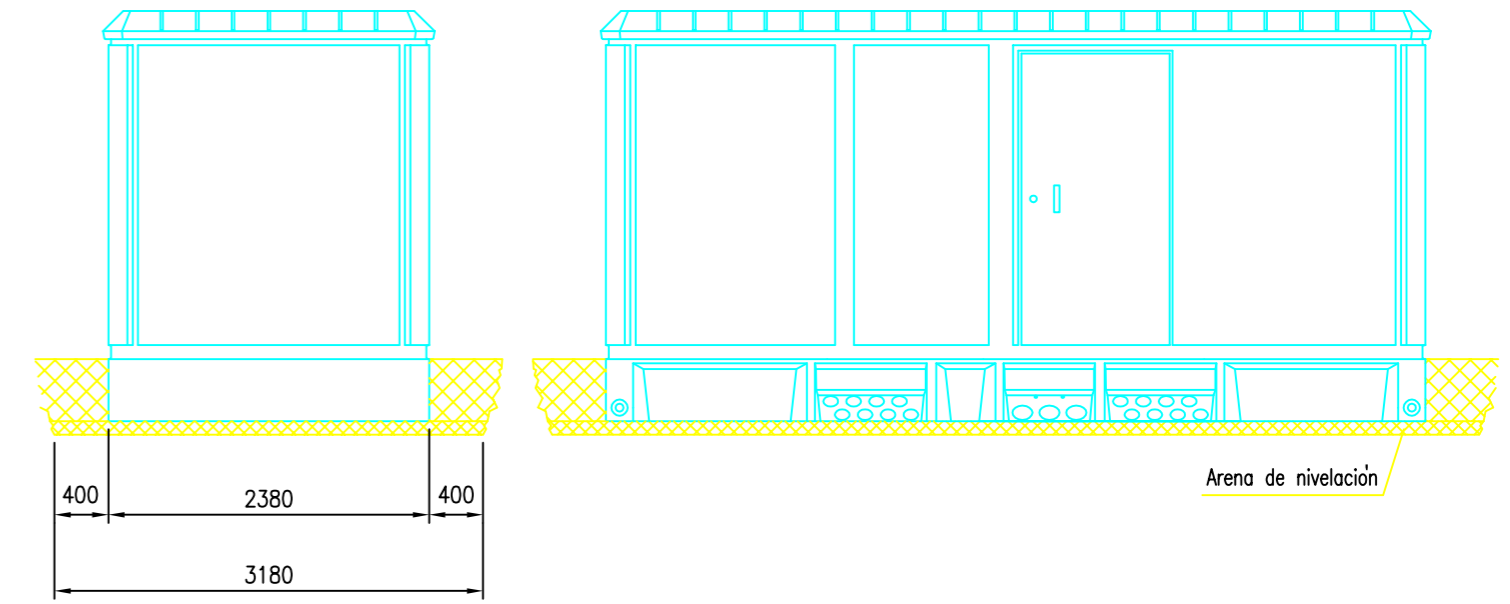
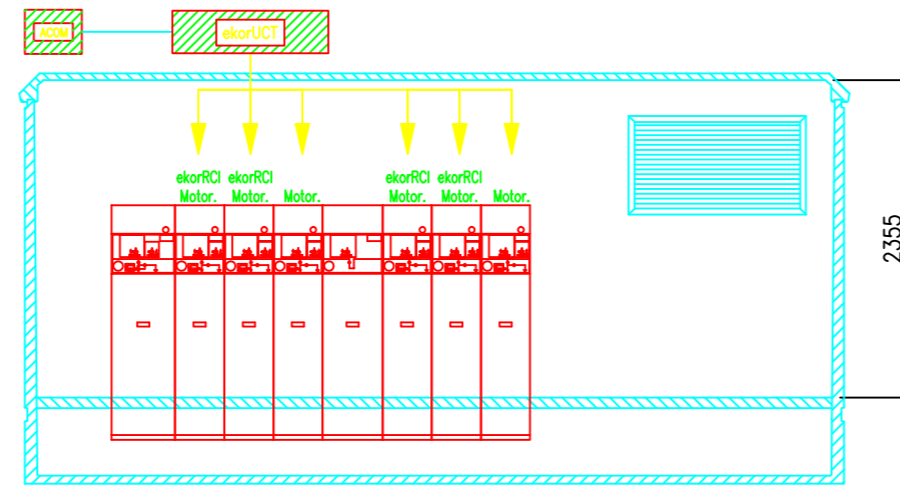
COORDENADAS Centro de Seccionamiento:  
 X=714005.4284 Y=4250872.7015  
 X=714006.9550 Y=4250877.4628  
 X=714014.5730 Y=4250875.0202  
 X=714013.0464 Y=4250870.2589

Nuevo Apoyo 1: C-7000-16  
 X=714025.9821 Y=4250875.9331

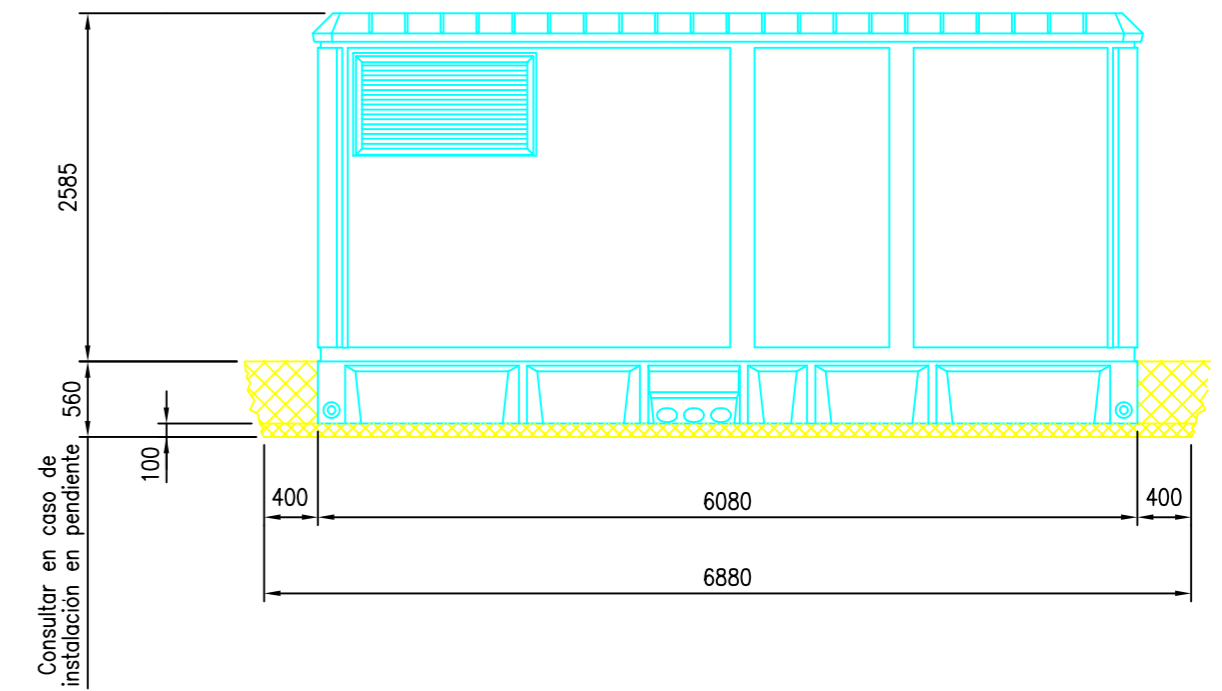
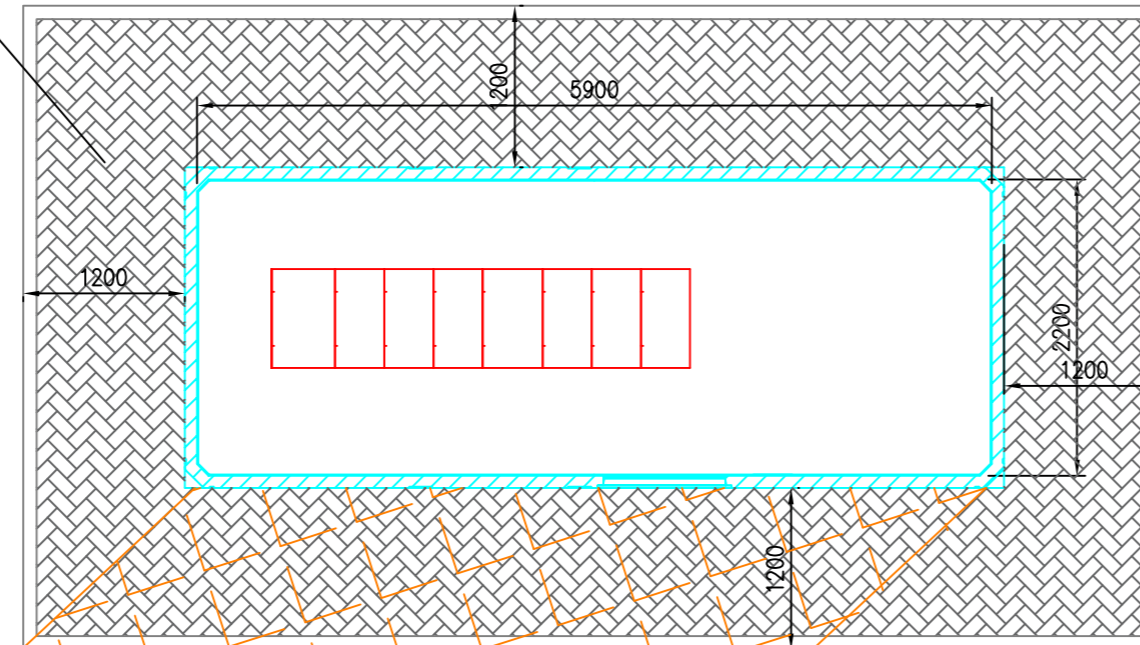
Nuevo Apoyo 2: C-7000-16  
 X=714023.0603 Y=4250870.1009

LXMT y CTC son objeto de proyecto aparte

REV 0	22/11/21		D.R.R.	J.A.G.F.
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN REVISIÓN	DIBUJADO	APROBADO
Cliente:		Obra: PROYECTO BÁSICO DE EJECUCIÓN CENTRO DE SECCIONAMIENTO PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS "SAN VICENSOL I" Y "SAN VICENSOL II" AMBAS DE 5MW		
		Emplazamiento: POLÍGONO 19, PARCELA 87, ALICANTE		
Consultoría:		Plano: LAT., DISTRIBUCIÓN GENERAL.		
		El Ingeniero Industrial: N° EXPEDIENTE: 21050028		
<small>Propiedad Intelectual. Reservados todos los derechos. No se permite la explotación, ni la reproducción total o parcial de este documento, ni su difusión o memoria, sin previa autorización expresa por escrito.</small>				
		Fecha: NOVIEMBRE 2021 N° Plano: 03		
		Escala: 1:300		



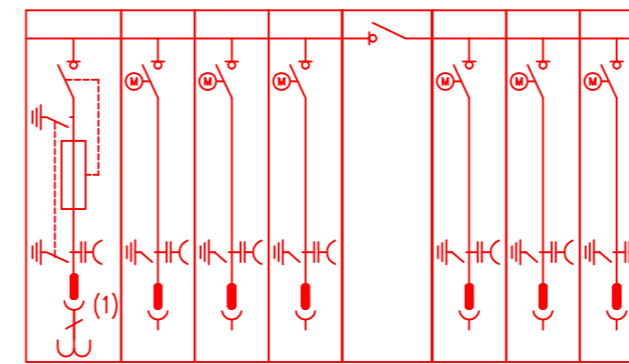
ACERA PERIMETRAL



DIMENSIONES DE LA EXCAVACION  
6.88 m. ancho x 3.18 m. fondo x 0.56 m. profund.

SERVIDUMBRE DE PASO

Motor.Motor.Motor. Motor.Motor.Motor.



**LXMT es objeto de proyecto aparte**

VIA PUBLICA

Coordenadas:  
Centro de Seccionamiento:  
X=714005.4284 Y=4250872.7015  
X=714006.9550 Y=4250877.4628  
X=714014.5730 Y=4250875.0202  
X=714013.0464 Y=4250870.2589

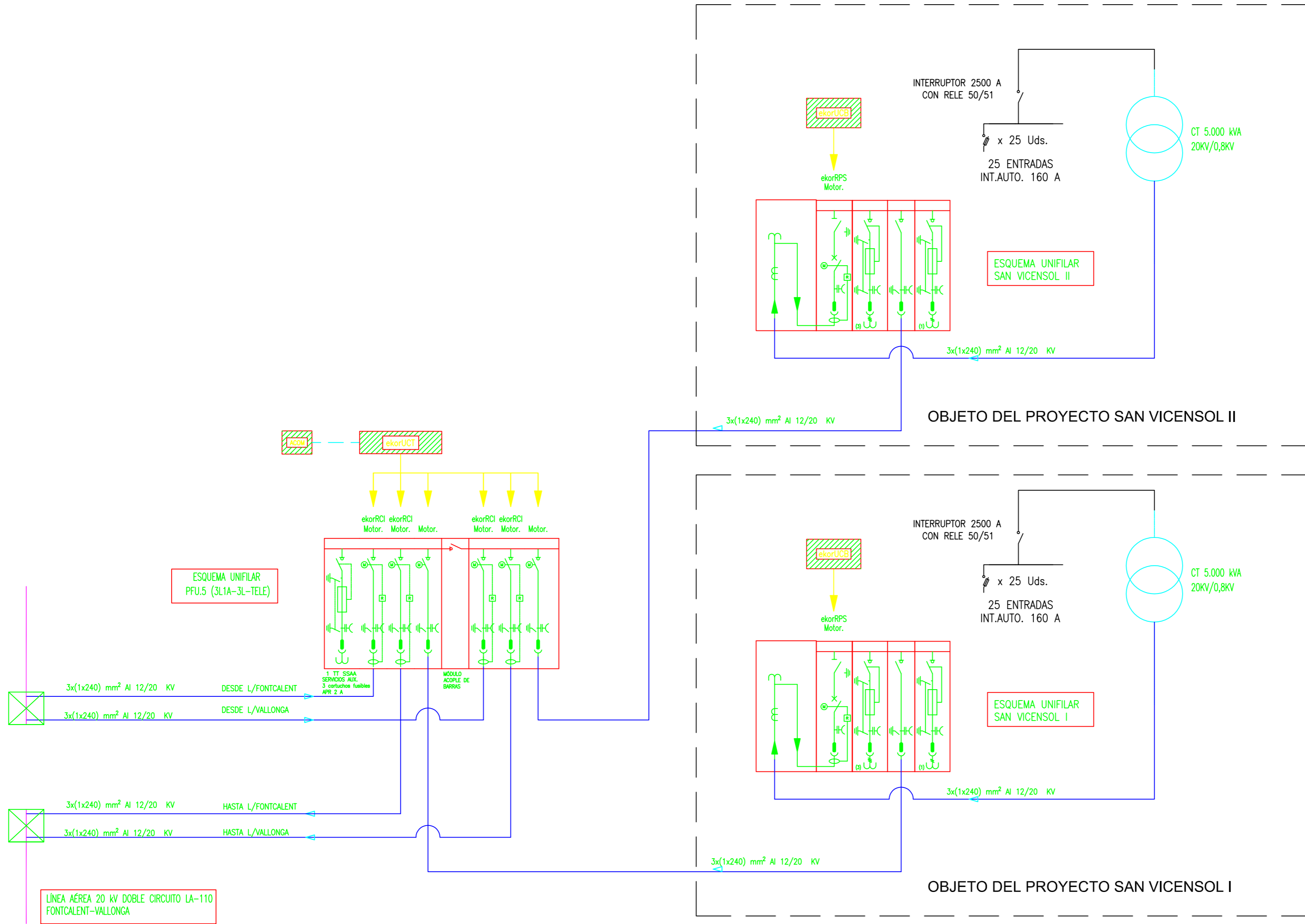
Nuevo Apoyo 1:  
X=714025.9821 Y=4250875.9331

Nuevo Apoyo 2:  
X=714023.0603 Y=4250870.1009

SITUACION CENTRO DE SECCIONAMIENTO:  
PARCELA 87, POLIGONO 19, FONTCALENT, ALICANTE  
REFERENCIA CATASTRAL: 03900A019000870000DW

REV 0	22/03/22		D.R.R.	J.A.G.F.
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN REVISIÓN	DIBUJADO	REVISADO
Cliente:		Obra: PROYECTO BÁSICO DE EJECUCIÓN CENTRO DE SECCIONAMIENTO PLANTA SOLARE FOTOVOLTAICA "FV SAN VICENSOL I" DE 5MW		
		Emplazamiento: POLIGONO 19 PARCELA 87 ALICANTE		
Consultoría:		Plano: CENTRO DE SECCIONAMIENTO		
 <small>DESARROLLOS ENERGÉTICOS</small>		El Ingeniero Industrial:		Nº EXPEDIENTE: 21050028
		 Juan Antonio Garcia Fuentes Ingeniero Técnico Industrial Colegiado 2041		03-EVACUACIÓN FV SVI Y - LAYOUT-Rev1.dwg
				Fecha: MARZO 2022
		Escala: 1:2000		

Propiedad Intelectual: Reservados todos los derechos. No se permite la utilización, ni la reproducción total o parcial de este documento, ni su difusión a terceros, sin previa autorización expresa por escrito.



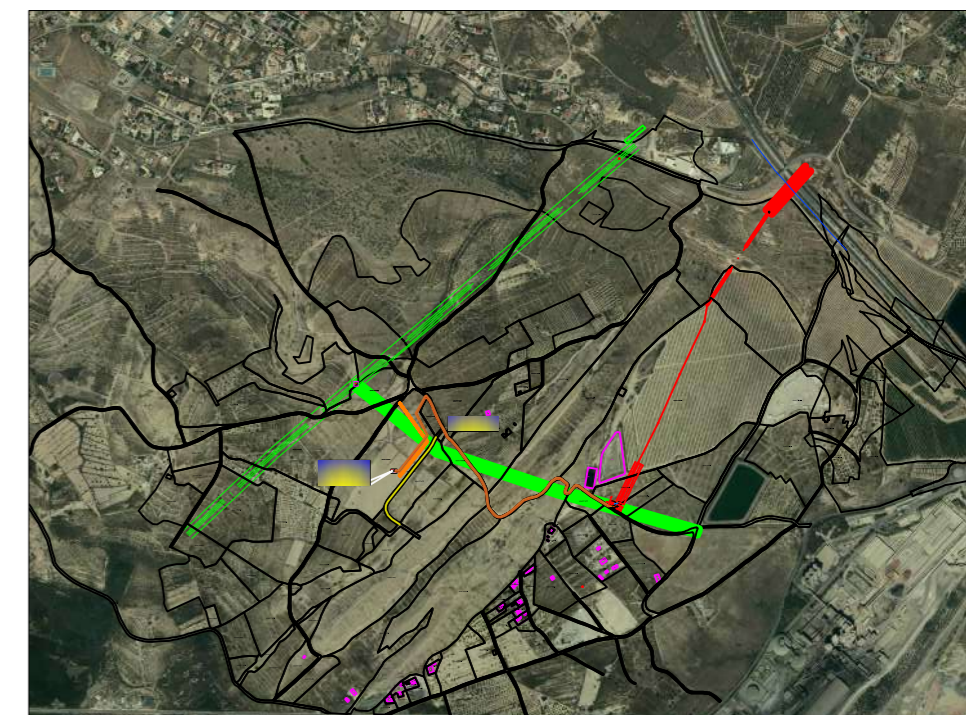
ESQUEMA UNIFILAR PFU.5 (3L1A-3L-TELE)

ESQUEMA UNIFILAR SAN VICENSOL II

ESQUEMA UNIFILAR SAN VICENSOL I

LÍNEA AÉREA 20 KV DOBLE CIRCUITO LA-110 FONTCAENT-VALLONGA

\*LOS NUEVOS APOYOS Y LÍNEAS SUBTERRÁNEAS HASTA EL CENTRO DE SECCIONAMIENTO PERTENECEN A UN PROYECTO SEPARADO

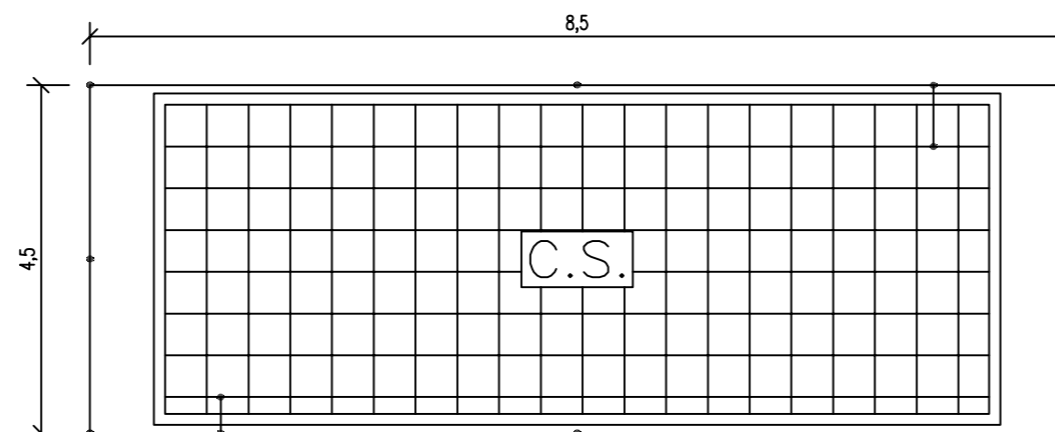


REV 0	22/11/21		D.R.R.	J.A.G.F.
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN REVISIÓN	DIBUJADO	APROBADO
Cliente:		Obra: PROYECTO BÁSICO DE EJECUCIÓN CENTRO DE SECCIONAMIENTO PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS "SAN VICENSOL I" Y "SAN VICENSOL II" AMBAS DE 5MW		
		Emplazamiento: POLÍGONO 19, PARCELA 87, ALICANTE		
Consultoría:		Plano: ESQUEMA UNIFILAR GENERAL		
		El Ingeniero Industrial:		Nº EXPEDIENTE: 21050028
		 Juan Antonio Garcia Fuentes Ingeniero Técnico Industrial Colegiado 2044		Nº Plano: 06
		Fecha:	NOVIEMBRE 2021	
		Escala:	S/E	

Propiedad Intelectual: Reservados todos los derechos. No se permite la explotación, ni la reproducción total o parcial de este documento, ni su difusión o memoria, sin previa autorización expresa por escrito.

Designación del electrodo	$\rho \text{ max } (\Omega.m)$											$K_r$ $\left(\frac{\Omega}{\Omega.m}\right)$	$K_{p.t-t}$ $\left(\frac{V}{(\Omega.m).A}\right)$	$K_{p.a-t}$ $\left(\frac{V}{(\Omega.m).A}\right)$	
	pantallas conectadas a un apoyo			pantallas conectadas a un CT											
	20 kV con $I_{IFP}=2228 \text{ A}$	20 kV con $I_{IFP}=1000 \text{ A}$	<20 kV o 20 kV con $I_{IFP}=500 \text{ A}$	20 kV con $I_{IFP}=2228 \text{ A}$			20 kV con $I_{IFP}=1000 \text{ A}$			20 kV con $I_{IFP}=500 \text{ A}$					<20 kV
				N=2	N=4	N=8	N=1	N=2	N=4	N=1	N=2				
CPT-CT-A-(4.5x8.5)+8P2	100	300	800	200	400	700	400	600	1000	800	1000	1000	0,06158	0,01238	0,02962

## PUESTAS A TIERRA



TIERRA DE PROTECCIÓN  
Picas:  $L_p = 2 \text{ m}$ ,  $\phi = 14 \text{ mm}$   
Conductor: Cu desnudo,  $S = 50 \text{ mm}^2$

TIERRA DE PROTECCIÓN  
Configuración: 70-25/5/00  
Profundidad electrodo: 0.5 m  
Sección conductor: 50 mm<sup>2</sup>  
Diámetro picas: 14 mm  
Número de picas: 8  
Longitud picas: 2 m

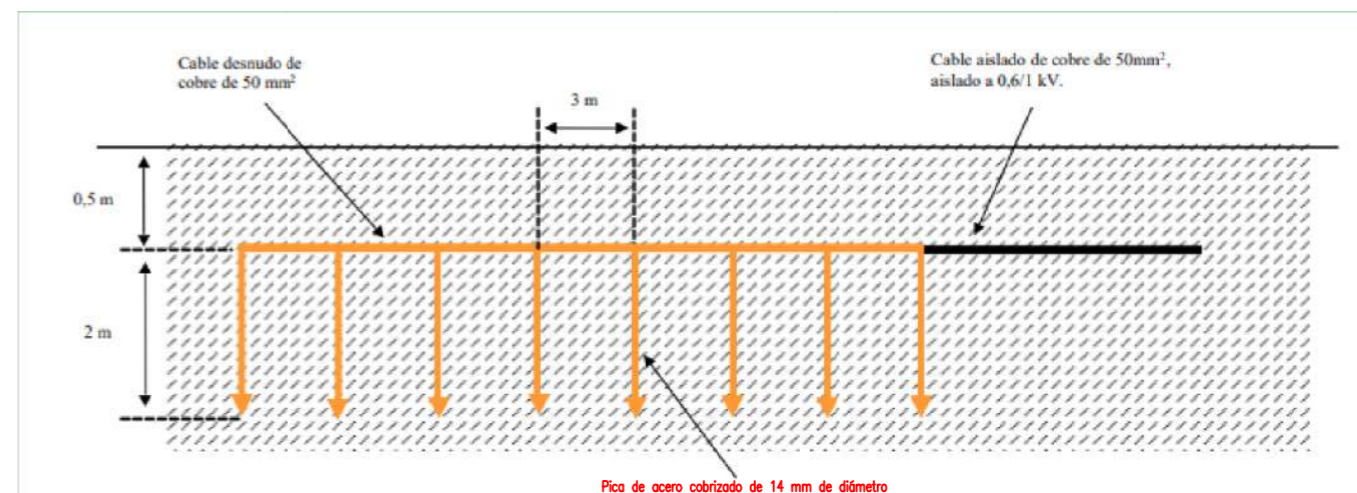
NOTA: En el piso del Centro de Seccionamiento se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,30x0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro. Dicho mallazo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

Coordenadas:  
Centro de Seccionamiento:  
X=714005.4284 Y=4250872.7015  
X=714006.9550 Y=4250877.4628  
X=714014.5730 Y=4250875.0202  
X=714013.0464 Y=4250870.2589

Nuevo Apoyo 1:  
X=714025.9821 Y=4250875.9331

Nuevo Apoyo 2:  
X=714023.0603 Y=4250870.1009

SITUACION CENTRO DE SECCIONAMIENTO:  
PARCELA 87, POLIGONO 19, FONTCALENT, ALICANTE  
REFERENCIA CATASTRAL: 03900A019000870000DW



REV 0	22/03/22		D.R.R.	J.A.G.F.
REV	FECHA	DESCRIPCIÓN REVISIÓN	DIBUJADO	REVISADO
Cliente:		Obra: PROYECTO BÁSICO DE EJECUCIÓN CENTRO DE SECCIONAMIENTO PLANTA SOLARE FOTOVOLTAICA "FV SAN VICENSOL I" DE 5MW		
		Emplazamiento: POLÍGONO 19 PARCELA 87 ALICANTE		
Consultoría:		Plano: PUESTA A TIERRA CENTRO DE SECCIONAMIENTO		
 <small>DESARROLLOS ENERGÉTICOS</small>		El Ingeniero Industrial:	Nº EXPEDIENTE:	21050028
		 Juan Antonio Garcia Fuentes <small>Ingeniero Técnico Industrial Colegiado 2041</small>	03-EVACUACIÓN FV SVI Y - LAYOUT-Rev1.dwg	Nº Plano:
		Fecha:	MARZO 2022	09
		Escala:	S/E	